

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΤΖΙΒΑΣ

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS

MBA Part Time 2022-2024

Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων

**Αξιοποίηση των Business Analytics για την ενίσχυση της
απόδοσης της επιχείρησης και τη λήψη στρατηγικών
αποφάσεων**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ξένια Μαμάκου

Διευθυντής σπουδών: Εμμανουήλ Δεδούλης



Βεβαίωση

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών του Δ.Π.Μ.Σ. των Τμημάτων Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων και Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων: MBA (Master in Business Administration) έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο.

Αναστάσιος Τζίβας



Περίληψη

Η αλματώδης αύξηση των δεδομένων και η εξέλιξη τεχνολογιών όπως τα big data, το cloud computing και το machine learning έχουν οδηγήσει τις επιχειρήσεις σε μια νέα εποχή, όπου η ανάλυση δεδομένων αποτελεί βασικό εργαλείο στρατηγικής. Τα business analytics έχουν αναδειχθεί ως κρίσιμος παράγοντας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, επιτρέποντας στους οργανισμούς να αντλούν χρήσιμες πληροφορίες από μεγάλους όγκους δεδομένων και να διαμορφώνουν τεκμηριωμένες στρατηγικές. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την αξιοποίηση των business analytics για την ενίσχυση της επιχειρησιακής απόδοσης και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, καθώς και τον βαθμό ικανοποίησης των χρηστών από την εφαρμογή τους.

Η μελέτη βασίστηκε σε δύο κύριους άξονες έρευνας: τη βιβλιογραφική επισκόπηση και την εμπειρική ανάλυση δεδομένων. Η βιβλιογραφική επισκόπηση ανέδειξε τη σημασία των business analytics στη διαμόρφωση στρατηγικών αποφάσεων και τη βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης, παρουσιάζοντας τις βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση τους στις επιχειρήσεις.

Το εμπειρικό μέρος της έρευνας περιλάμβανε τη συλλογή δεδομένων μέσω διαδικτυακού ερωτηματολογίου, στο οποίο συμμετείχαν επαγγελματίες και στελέχη επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν business analytics στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Για την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκε η μέθοδος των μερικών ελαχίστων τετραγώνων, επιτρέποντας την εκτίμηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών του ερευνητικού μοντέλου. Παράλληλα, η τεχνική bootstrapping χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα των σχέσεων.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η υιοθέτηση των business analytics επηρεάζει σημαντικά τη διαδικασία λήψης στρατηγικών αποφάσεων, ενώ οι στρατηγικές αποφάσεις διαμεσολαβούν στη σχέση μεταξύ business analytics και επιχειρησιακής απόδοσης. Επιπλέον, τα ευρήματα έδειξαν ότι η χρήση των business analytics συμβάλλει στη βελτίωση της ικανοποίησης των χρηστών, ενισχύοντας την αποδοτικότητα των επιχειρησιακών διαδικασιών.



Abstract

The rapid increase in data volume and the evolution of technologies such as big data, cloud computing, and machine learning have ushered businesses into a new era where data analysis is a fundamental strategic tool. Business analytics have emerged as a crucial factor in the decision-making process, enabling organizations to extract valuable insights from vast amounts of data and formulate well-founded strategies. In this context, the present thesis examines the utilization of business analytics to enhance business performance and support strategic decision-making, as well as the level of user satisfaction with their implementation.

The study is based on two main research axes: a literature review and an empirical data analysis. The literature review highlights the importance of business analytics in shaping strategic decisions and improving business performance, presenting the key principles governing their use in organizations.

The empirical part of the study involved data collection through an online questionnaire, which was completed by professionals and business executives who incorporate business analytics into their daily operations. For data analysis, the partial least squares method was applied, allowing for the estimation of relationships between the variables of the research model. Additionally, the bootstrapping technique was used to assess the statistical significance of these relationships.

The findings revealed that the adoption of business analytics significantly influences the strategic decision-making process, while strategic decisions act as a mediating factor in the relationship between business analytics and business performance. Furthermore, the results indicated that the use of business analytics contributes to improving user satisfaction by enhancing the efficiency of business processes.



Περιεχόμενα

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Εισαγωγή..... | 6 |
| 1.1 | Σκοπός και Στόχοι της Μελέτης | 6 |
| 1.2 | Δομή της Μελέτης | 7 |
| 2 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Βιβλιογραφική Επισκόπηση..... | 8 |
| 2.1 | Εισαγωγή στα Business Analytics | 8 |
| 2.2 | Διαφορά μεταξύ analytics - analysis και BI – BA | 10 |
| 2.3 | Γιατί τα analytics έχουν γίνει τόσο δημοφιλή; | 11 |
| 2.3.1 | Ανάγκη για καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις..... | 11 |
| 2.3.2 | Διαθεσιμότητα και οικονομική προσβασιμότητα των εργαλείων | 11 |
| 2.3.3 | Πολιτιστική αλλαγή προς τη λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα | 12 |
| 2.4 | Ιστορική αναδρομή των analytics και νέες τάσεις..... | 12 |
| 2.4.1 | Ιστορική αναδρομή | 12 |
| 2.4.2 | Νέες Τάσεις στα Business Analytics | 16 |
| 2.5 | Χαρακτηριστικά των Big Data | 17 |
| 2.5.1 | Όγκος Δεδομένων (Data Volume)..... | 17 |
| 2.5.2 | Αξία Δεδομένων (Data Value)..... | 17 |
| 2.5.3 | Αξιοπιστία Δεδομένων (Data Veracity)..... | 17 |
| 2.5.4 | Ταχύτητα Δεδομένων (Data Velocity)..... | 18 |
| 2.5.5 | Ποικιλία Δεδομένων (Data Variety)..... | 18 |
| 2.6 | Τα είδη των Business Analytics..... | 19 |
| 2.6.1 | Descriptive Analytics..... | 19 |
| 2.6.2 | Predictive Analytics | 22 |
| 2.6.3 | Prescriptive Analytics | 24 |
| 2.7 | Τεχνικές των Big Data | 28 |
| 2.7.1 | Optimization Strategies and Methods..... | 28 |
| 2.7.2 | Statistical Methods..... | 30 |
| 2.7.3 | Data Mining | 31 |
| 2.7.4 | Machine Learning | 32 |
| 2.7.5 | Visualization Approaches | 32 |
| 2.7.6 | Social Network Analysis (SNA)..... | 32 |
| 2.8 | Χρήση και Οφέλη των Business Analytics..... | 33 |
| 2.9 | Εργαλεία Business Analytics..... | 36 |
| 2.9.1 | Κύρια εργαλεία Business Analytics..... | 36 |
| 2.9.2 | Open source εργαλεία Business Analytics..... | 41 |
| 2.10 | Λήψη Αποφάσεων στα Business Analytics..... | 44 |



| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.10.1 | Μέτρηση της Λήψης Αποφάσεων | 44 |
| 2.10.2 | Σημασία της Λήψης Αποφάσεων για τις Επιχειρήσεις..... | 45 |
| 2.10.3 | Ο Ρόλος των Business Analytics στη Λήψη Αποφάσεων | 45 |
| 2.11 | Απόδοση της Εταιρείας και ο Ρόλος των KPIs..... | 46 |
| 2.12 | Privacy and Data Security..... | 48 |
| 2.13 | Ικανοποίηση των Χρηστών από τη Χρήση των Business Analytics..... | 50 |
| 3 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Μεθοδολογία..... | 52 |
| 3.1 | Ο ρόλος των Business Analytics στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και την επιχειρησιακή απόδοση | 52 |
| 3.2 | Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των Business Analytics ... | 53 |
| 3.3 | Απόδοση της επιχείρησης και ο ρόλος των KPIs | 54 |
| 3.4 | Συλλογή δεδομένων | 55 |
| 3.5 | Ανάλυση δεδομένων | 61 |
| 3.6 | Αξιοπιστία και εγκυρότητα ερευνητικού μοντέλου..... | 66 |
| 3.6.1 | Αποτελέσματα και συζήτηση..... | 68 |
| 4 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Συμπεράσματα..... | 77 |
| 5 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Παράρτημα | 80 |
| 6 | ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Βιβλιογραφία | 84 |



1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Εισαγωγή

Στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο, η προσαρμογή στις τεχνολογικές εξελίξεις και η αξιοποίηση των δεδομένων είναι καθοριστικής σημασίας για τη στρατηγική ανάπτυξη των οργανισμών. Τα Business Analytics (BA) έχουν αναδειχθεί σε βασικά εργαλεία που διευκολύνουν τη συλλογή, ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων, ενισχύοντας τη διαδικασία λήψης τεκμηριωμένων αποφάσεων και τον στρατηγικό σχεδιασμό των επιχειρήσεων (Mamakou & Manaras, 2024).

Η μαζική αύξηση των δεδομένων, που συνδέεται με την ανάπτυξη του εμπορικού Internet και τη μετάβαση από το Web 1.0 στο Web 3.0, έχει δημιουργήσει νέες προκλήσεις και ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις. Η μετάβαση αυτή κατέστησε δυνατή τη συλλογή και επεξεργασία τεράστιων όγκων δεδομένων, προσφέροντας πολύτιμες γνώσεις που δεν μπορούν να εξαχθούν με παραδοσιακές μεθόδους ανάλυσης (Delen & Zolbanin, 2018). Παράλληλα, οι επιχειρήσεις επενδύουν σε υποδομές που επιτρέπουν τη συλλογή και αξιοποίηση αυτών των δεδομένων, επιδιώκοντας να αποκτήσουν γνώση που θα οδηγήσει σε καλύτερη επιχειρησιακή στρατηγική.

Η σημασία των BA είναι πλέον αδιαμφισβήτητη, καθώς αποτελούν βασικό εργαλείο στη στρατηγική διαχείριση, τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, το μάρκετινγκ, τη λογιστική και τη διαχείριση ανθρώπινων πόρων (Liu et al, 2024). Οι εφαρμογές τους συνεχώς διευρύνονται, παρέχοντας στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να λαμβάνουν ταχύτερες και πιο ακριβείς επιχειρηματικές αποφάσεις, να μειώνουν τους κινδύνους και να ενισχύουν την αποδοτικότητα των διαδικασιών τους (Delen, 2015).

1.1 Σκοπός και Στόχοι της Μελέτης

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τον ρόλο των Business Analytics στην ενίσχυση της επιχειρησιακής απόδοσης, τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, καθώς και τη συμβολή τους στην ικανοποίηση των χρηστών. Η μελέτη στοχεύει στην αξιολόγηση της επίδρασης των BA σε αυτούς τους τομείς, αξιοποιώντας πρωτογενή δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίου και αναλύθηκαν με τη μέθοδο PLS-SEM για τη διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.



Για την επίτευξη αυτού του στόχου, αναπτύχθηκε ένα ερευνητικό μοντέλο που διερευνά τη σχέση των BA με τα υπό εξέταση constructs. Η εμπειρική ανάλυση προσφέρει μια τεκμηριωμένη αποτίμηση του τρόπου με τον οποίο τα BA επηρεάζουν αυτά τα constructs, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για τη βέλτιστη στρατηγική αξιοποίησή τους από τις επιχειρήσεις.

Η σημασία της μελέτης έγκειται στην παροχή δεδομένων που αποδεικνύουν πώς η υιοθέτηση των Business Analytics μπορεί να ενισχύσει την επιχειρησιακή απόδοση, να συμβάλει στη βελτίωση των στρατηγικών αποφάσεων και να επηρεάσει θετικά την ικανοποίηση των χρηστών. Μέσω της ανάλυσης των απαντήσεων του ερωτηματολογίου, η έρευνα αναδεικνύει τον ρόλο των BA ως κρίσιμου εργαλείου για τις σύγχρονες επιχειρήσεις, οι οποίες επιδιώκουν να μετατρέψουν τα δεδομένα σε στρατηγικά πλεονεκτήματα.

1.2 Δομή της Μελέτης

Η μελέτη δομείται ως εξής:

- Το Κεφάλαιο 2 παρουσιάζει τη βιβλιογραφική επισκόπηση, περιγράφοντας τη θεωρητική θεμελίωση των Business Analytics, τις εφαρμογές τους και τον ρόλο τους στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και την επιχειρησιακή απόδοση.
- Το Κεφάλαιο 3 περιγράφει τη μεθοδολογία της έρευνας, αναλύοντας τη διαμόρφωση του ερευνητικού μοντέλου, τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου και την εφαρμογή της μεθόδου PLS-SEM για την ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.
- Το Κεφάλαιο 4 παρουσιάζει τα εμπειρικά αποτελέσματα, εξετάζοντας τις επιδράσεις της υιοθέτησης των BA στις στρατηγικές αποφάσεις, την επιχειρησιακή απόδοση και την ικανοποίηση των χρηστών. Επιπλέον, διερευνάται ο ρόλος των στρατηγικών αποφάσεων ως μεσολαβητικού παράγοντα στη σχέση μεταξύ BA και επιχειρησιακής απόδοσης.
- Το Κεφάλαιο 5 περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της μελέτης, καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.



2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Εισαγωγή στα Business Analytics

Στο σημερινό επιχειρηματικό περιβάλλον που εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς, οι οργανισμοί στρέφονται ολοένα και περισσότερο σε προηγμένες τεχνολογίες για να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να εξασφαλίσουν βιώσιμη ανάπτυξη. Ανάμεσα σε αυτές τις τεχνολογίες, τα business analytics (BA) έχουν αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο, το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να αντλούν πολύτιμες πληροφορίες από τεράστιους όγκους δεδομένων, υποστηρίζοντας έτσι την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων και τον στρατηγικό σχεδιασμό (Mamakou & Manaras , 2024).

Η εισαγωγή του εμπορικού Internet και η σταδιακή του κυριαρχία κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχει οδηγήσει σε μια μαζική αύξηση δεδομένων σε σχεδόν κάθε τομέα της κοινωνίας. Ιδιαίτερα, η μετάβαση από το Web 1.0 στο Web 2.0 (και αργότερα στο Web 3.0), όπου οι στατικές σελίδες αντικαταστάθηκαν από περιεχόμενο που δημιουργείται από τους χρήστες, ώθησε οργανισμούς παγκοσμίως να επενδύσουν εκτενώς σε υποδομές για τη βελτίωση της δυνατότητάς τους να συλλέγουν δεδομένα εντός και εκτός της επιχείρησης. Στον επιχειρηματικό κόσμο, αυτή η αφθονία δεδομένων προκάλεσε αυξημένο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και μεθόδων εξαγωγής πολύτιμης γνώσης από τα δεδομένα, με στόχο την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Παρά ταύτα, αυτές οι νέες πηγές δεδομένων δεν είναι απλώς μεγάλες και περίπλοκες, αλλά δημιουργούν επίσης ερωτήματα που δεν μπορούν να απαντηθούν με τις παραδοσιακές μεθόδους ανάλυσης. Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα, αναπτύχθηκαν νέες μεθοδολογίες και τεχνικές επεξεργασίας, εγκαινιάζοντας μια νέα εποχή στη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων, γνωστή ως η περίοδος των business analytics (Delen et al, 2018).

Το ενδιαφέρον για τα analytics και τη data science αυξάνεται, καθώς οι επιχειρήσεις αξιοποιούν τα business analytics εκτενώς για να ενισχύσουν την επιχειρηματική τους αξία. (Liu et al ,2024) . Σε γενικές γραμμές, τα Business Analytics είναι η τέχνη και η επιστήμη για την απόκτηση χρήσιμων πληροφοριών με τη χρήση εξελιγμένων μαθηματικών μοντέλων, στατιστικών, τεχνικών machine learning και δικτύων. Όλα αυτά εφαρμόζονται σε μια πληθώρα δεδομένων, τα οποία σε συνδυασμό με την εξειδικευμένη γνώση, οδηγούν στην υποστήριξη αποτελεσματικότερης και ταχύτερης λήψης αποφάσεων. Με άλλα λόγια,



τα analytics επικεντρώνονται στη λήψη αποφάσεων και στην επίλυση προβλημάτων, ανακαλύπτοντας «σημαντικά μοτίβα στα δεδομένα» (Delen, 2015).

Τα τελευταία δέκαπέντε χρόνια, τα business analytics αναφέρονται συχνά ως κορυφαία προτεραιότητα για πολλούς διευθυντές ανώτατου επιπέδου. Το ενδιαφέρον αυτό δεν είναι απλώς μια περαστική τάση, αλλά βασίζεται σε πειστικά στοιχεία που επιβεβαιώνουν την αξία των analytics για τις επιχειρήσεις. Για παράδειγμα, μελέτες έδειξαν ότι για κάθε \$1,00 που επενδύεται σε εφαρμογές analytics, η απόδοση είναι \$13,0. Άλλες μελέτες έχουν επίσης αναφέρει συμπληρωματικά οφέλη και σημαντική συνεισφορά των analytics στη βελτίωση των επιχειρησιακών λειτουργιών και της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων μέσω της λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα. Αυτά τα ευρήματα δείχνουν ότι η ανάπτυξη δεξιοτήτων στον τομέα των analytics έχει καταστεί αναπόφευκτη δέσμευση για τις επιχειρήσεις (Delen et al, 2018).

Καθώς τα business analytics συνεχίζουν να εξελίσσονται, οι εφαρμογές τους διευρύνονται και χρησιμοποιούνται σε διάφορα λειτουργικά τμήματα μιας επιχείρησης όπως στη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, διαχείριση μάρκετινγκ, διαχείριση κινδύνων, τη στρατηγική διαχείριση, τη λογιστική διαχείριση και τη διαχείριση ανθρώπινων πόρων (Liu et al, 2024).

Τα δεδομένα που συλλέγονται από τις επιχειρήσεις αποθηκεύονται σε εμπορικά Relational Database Management Systems (RDBMS) και συστήματα Business Intelligence (BI). Αυτό συχνά αναφέρεται ως BI & A 1.0 (Business Intelligence and Analysis 1.0). Η διαχείριση δεδομένων και η δημιουργία αποθηκών δεδομένων αποτελούν τον πυρήνα της έννοιας του business intelligence. Αργότερα, με την εμφάνιση των εφαρμογών web 2.0 όπως η web analytics και η web intelligence, σε συνδυασμό με τα social media και τις ιστοσελίδες blogging οι επιχειρήσεις απέκτησαν πιο προηγμένα εργαλεία για την εφαρμογή του BI & A. Ένα από τα μεγαλύτερα πολυεθνικά δίκτυα, η Google, δημιούργησε το εργαλείο Google Analytics, το οποίο παρακολουθεί τις διαδικτυακές συνήθειες των χρηστών και μπορεί να αποκαλύψει τις δραστηριότητές τους και τις προτιμήσεις τους για αγορές.

Οι εφαρμογές του web 2.0 επιτρέπουν την επιτυχή συλλογή απόψεων από μια ποικιλόμορφη πελατειακή βάση για διάφορους τύπους επιχειρήσεων. Τα δεδομένα που συλλέγονται από πελάτες σε όλο τον κόσμο αποθηκεύονται σε αποθήκες δεδομένων, όπου αναλύονται μέσω των εργαλείων BI. Καθώς τα δεδομένα αυξήθηκαν σε όγκο, προέκυψε ο όρος Big Data και



τότε οι επιχειρήσεις άρχισαν να αναζητούν τρόπους να αξιοποιήσουν αυτήν τη νέα οικονομία που βασίζεται στα δεδομένα. Λόγω του τεράστιου όγκου των big data, η δυνατότητα αποθήκευσής τους σε τοπικά συστήματα δεν είναι πάντα εφικτή, και έτσι αναπτύχθηκε η πρακτική της αποθήκευσης δεδομένων σε εξωτερικές πλατφόρμες, κάτι που οδήγησε στην άνοδο του cloud computing (Ekka & Jayapandian , 2020).

Λόγω του μεγάλου όγκου, της ποικιλίας και της ταχύτητας παραγωγής δεδομένων, τα σύγχρονα analytics συχνά απαιτούν σημαντική υπολογιστική ισχύ. Τα εργαλεία, οι τεχνικές και οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται σε projects analytics εφαρμόζουν τις πιο προηγμένες μεθόδους, οι οποίες προέρχονται από διάφορους επιστημονικούς τομείς, όπως η management science, η computer science, τα statistics, η data science και τα μαθηματικά (Delen, 2015).

2.2 Διαφορά μεταξύ analytics - analysis και BI – BA

Παρόλο που οι όροι analytics και analysis χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, στην πραγματικότητα δεν είναι ταυτόσημοι. Συγκεκριμένα, η analysis αναφέρεται στη διαδικασία διάσπασης ενός συνολικού προβλήματος σε μικρότερα μέρη, ώστε αυτά να εξεταστούν σε βάθος σε λεπτομερές επίπεδο. Χρησιμοποιείται συνήθως όταν η ανάλυση ενός ολόκληρου συστήματος δεν είναι εφικτή ή πρακτική και το σύστημα πρέπει να απλοποιηθεί, διασπώντας το σε πιο βασικά στοιχεία. Αφού γίνουν οι βελτιώσεις σε επίπεδο μικρότερων στοιχείων και ολοκληρωθεί η ανάλυσή τους, το συνολικό σύστημα (είτε είναι θεωρητικό είτε φυσικό) μπορεί να επανενωθεί μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται synthesis.

Από την άλλη πλευρά, τα analytics περιλαμβάνουν ένα σύνολο μεθόδων, τεχνολογιών και εργαλείων που βοηθούν στη δημιουργία νέας γνώσης ή διορατικότητας για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και τη λήψη καλύτερων και ταχύτερων αποφάσεων. Ουσιαστικά, τα analytics είναι μια πολυδιάστατη και διεπιστημονική προσέγγιση που στοχεύει στην αντιμετώπιση περίπλοκων καταστάσεων. Τα analytics αξιοποιούν δεδομένα και μαθηματικά μοντέλα για να ερμηνεύσουν τον πολύπλοκο κόσμο στον οποίο ζούμε. Αν και η analysis αποτελεί μέρος της διαδικασίας των analytics, τα analytics δεν περιορίζονται μόνο στην ανάλυση, αλλά περιλαμβάνουν επίσης τη synthesis και άλλες συμπληρωματικές εργασίες και διαδικασίες (Delen, 2015).



Σε αντίθεση με το business intelligence, τα business analytics (BA) επικεντρώνονται στην ανάπτυξη νέων πληροφοριών και κατανόησης της επιχειρησιακής απόδοσης, ενώ το business intelligence (BI) παραδοσιακά εστιάζει στη χρήση ενός συνεπούς συνόλου δεικτών για τη μέτρηση της παρελθούσας απόδοσης και τον προγραμματισμό των επιχειρήσεων. Αυτό υποδηλώνει ότι τα business analytics δίνουν μεγαλύτερη έμφαση σε στατιστικές και μαθηματικά αντλημένες πληροφορίες. Εάν το business intelligence σταματάει συνήθως στην αναφορά της απόδοσης, τα business analytics περιλαμβάνουν τόσο την αναφορά όσο και την προσπάθεια κατανόησης και πρόβλεψής της (Krishnamoorthi et al, 2018).

2.3 Γιατί τα analytics έχουν γίνει τόσο δημοφιλή;

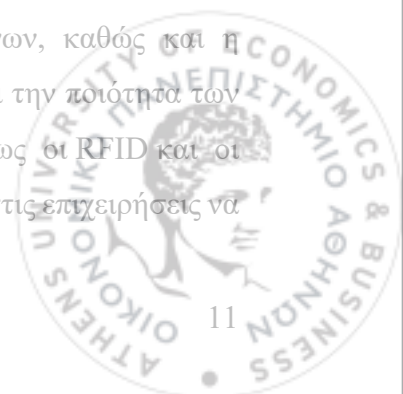
Τα analytics έχουν αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα στον επιχειρηματικό κόσμο, καθώς αποτελούν ένα κρίσιμο εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (data-driven decision-making). Η ραγδαία αύξηση της χρήσης των analytics οφείλεται σε τρεις βασικούς παράγοντες: την ανάγκη για ταχύτερες και πιο ακριβείς επιχειρηματικές αποφάσεις, τη διαθεσιμότητα και το χαμηλό κόστος των τεχνολογικών εργαλείων, και τη μετάβαση σε μια κουλτούρα που βασίζεται στη λήψη αποφάσεων με στοιχεία (Delena & Ram, 2018).

2.3.1 Ανάγκη για καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις

Η παγκοσμιοποίηση και ο έντονος ανταγωνισμός έχουν επιβάλει στις επιχειρήσεις την ανάγκη για γρήγορες και σωστές αποφάσεις. Οι παραδοσιακοί τρόποι προστασίας, όπως οι δασμοί και τα κόστη μεταφοράς, δεν επαρκούν πλέον. Οι πελάτες αναζητούν υψηλότερη ποιότητα προϊόντων και υπηρεσιών σε χαμηλότερες τιμές, και οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι ευέλικτες. Τα analytics παρέχουν στους διαχειριστές τα απαραίτητα εργαλεία για να αναγνωρίζουν γρήγορα ευκαιρίες και προβλήματα, και να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις.

2.3.2 Διαθεσιμότητα και οικονομική προσβασιμότητα των εργαλείων

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στην επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων, καθώς και η ανάπτυξη νέων τεχνολογικών εργαλείων, έχουν αυξήσει την ποσότητα και την ποιότητα των δεδομένων που συλλέγονται. Τα συστήματα συλλογής δεδομένων, όπως οι RFID και οι αισθητήρες, σε συνδυασμό με το cloud και άλλες τεχνολογίες, επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να



έχουν πρόσβαση σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε χαμηλό κόστος. Επιπλέον, τα μοντέλα software as a service και hardware as a service παρέχουν πρόσβαση στις δυνατότητες των analytics χωρίς την ανάγκη μεγάλων επενδύσεων σε εξοπλισμό.

2.3.3 Πολιτιστική αλλαγή προς τη λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα

Σε οργανωτικό επίπεδο, παρατηρείται μια σημαντική μετάβαση από τις παραδοσιακές μεθόδους λήψης αποφάσεων, που βασιζόνταν στην εμπειρία και την ενόραση, σε μεθόδους που βασίζονται σε δεδομένα και επιστημονικά μοντέλα. Η διαθεσιμότητα δεδομένων και τεχνολογικών εργαλείων έχει επιταχύνει αυτή τη μετάβαση, και οι νέοι μάνατζερ, που είναι πιο εξοικειωμένοι με τα ποσοτικά εργαλεία, ενισχύουν αυτή την αλλαγή (Delena & Ram, 2018).

2.4 Ιστορική αναδρομή των analytics και νέες τάσεις

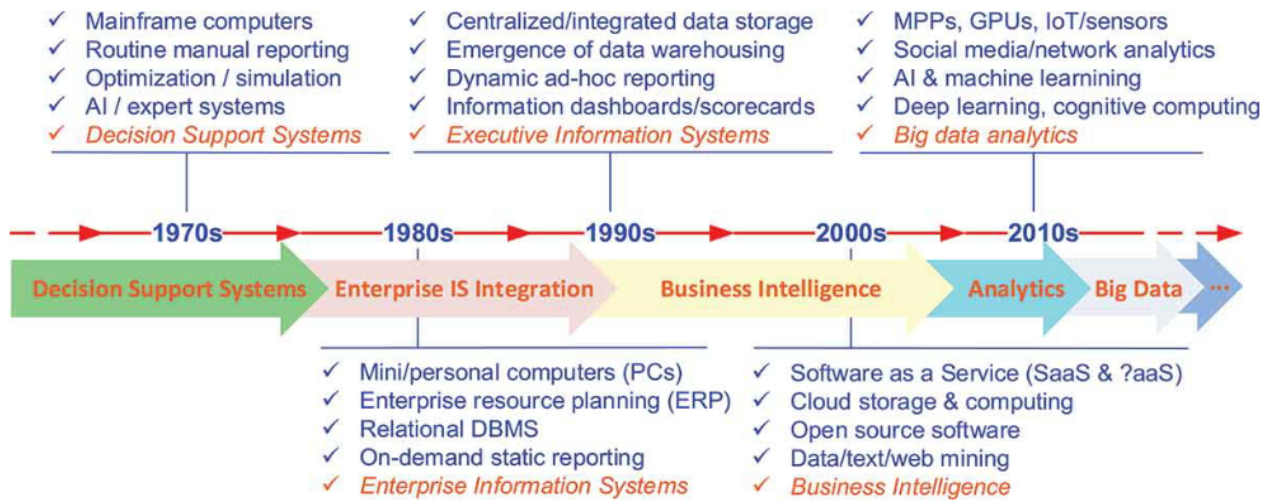
2.4.1 Ιστορική αναδρομή

Είναι τα analytics κάτι καινούργιο; Σε γενικές γραμμές, πραγματικά δεν είναι! Τουλάχιστον όχι για την πραγματική έννοια του τι σημαίνει analytics. Μπορεί κανείς να βρει αναφορές στην corporate analytics ήδη από τη δεκαετία του 1940 κατά την εποχή του παγκόσμιου πολέμου, όταν χρειάζονταν πιο αποτελεσματικές μέθοδοι για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής με τους περιορισμένους πόρους. Οι περισσότερες από τις τεχνικές optimization και simulation αναπτύχθηκαν τότε. Τα analytics (ή όπως ονομάζονταν τότε, analytical techniques) χρησιμοποιούνται στις επιχειρήσεις από τις αρχές της εποχής των time and motion studies που ξεκίνησε ο Frederick Winslow Taylor στα τέλη του 19ου αιώνα. Ο Henry Ford μέτρησε το ρυθμό των γραμμών συναρμολόγησης, γεγονός που οδήγησε στις πρωτοβουλίες μαζικής παραγωγής. Ωστόσο, τα analytics άρχισαν να αποκτούν μεγαλύτερη προσοχή στα τέλη της δεκαετίας του 1960, όταν οι υπολογιστές άρχισαν να χρησιμοποιούνται στα decision support systems. Έκτοτε, τα analytics εξελίχθηκαν με την ανάπτυξη των συστημάτων enterprise resource planning (ERP), των data warehouses (DW) και μιας μεγάλης ποικιλίας άλλων εργαλείων λογισμικού και υλικού. Ωστόσο, τα analytics άρχισαν να αποκτούν μεγαλύτερη προσοχή στα τέλη της δεκαετίας του 1960, όταν οι υπολογιστές άρχισαν να χρησιμοποιούνται στα decision support systems. Έκτοτε, τα analytics εξελίχθηκαν με την ανάπτυξη των



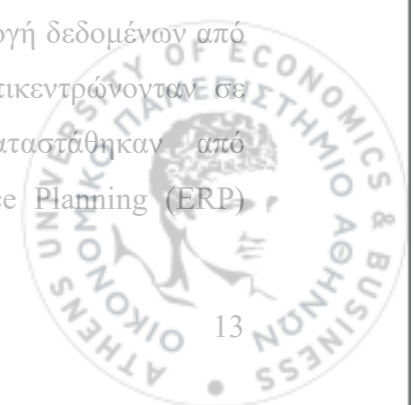
συστημάτων enterprise resource planning (ERP), των data warehouses (DW) και μιας μεγάλης ποικιλίας άλλων εργαλείων λογισμικού και υλικού. (Dursun Delena and Sudha Ram ,2018)
 Το χρονικό διάγραμμα που απεικονίζεται στο Σχήμα 1 δείχνει την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή των analytics τα τελευταία 60+ χρόνια .

Σχήμα 1



Κατά τη δεκαετία του 1970, εκτός από τα ώριμα μοντέλα OR/MS που χρησιμοποιούνταν ήδη σε βιομηχανίες και κυβερνητικά συστήματα, εμφανίστηκαν τα rule-based Expert Systems (ES). Αυτά τα συστήματα αποσκοπούσαν στο να καταγράψουν τη γνώση των εμπειρογνομόνων σε μια μορφή που θα μπορούσε να επεξεργαστεί από μηχανές, με στόχο να προσφέρουν συμβουλές όπως θα έκανε ένας ειδικός στον τομέα. Για παράδειγμα, η γνώση καταγραφόταν ως if-then κανόνες, και έτσι η περιορισμένη ειδική γνώση γινόταν διαθέσιμη όπου και όποτε χρειαζόταν, μέσω ενός «έξυπνου» συστήματος υποστήριξης αποφάσεων. Επίσης, στη δεκαετία αυτή οι επιχειρήσεις άρχισαν να δημιουργούν ρουτίνες αναφορών για να βοηθήσουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων (managers) με πληροφορίες για τις παλαιότερες δραστηριότητες, όπως τι συνέβη την προηγούμενη μέρα ή εβδομάδα. Παράλληλα, τα reports άρχισαν να αποκτούν μεγαλύτερη λεπτομέρεια, προκειμένου να καλύψουν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων.

Κατά τη δεκαετία του 1980, παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή στη συλλογή δεδομένων από τους οργανισμούς. Τα παλαιότερα ασύνδετα συστήματα, τα οποία επικεντρώνονταν σε συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως λογιστική ή πωλήσεις, αντικαταστάθηκαν από ολοκληρωμένα συστήματα επιχείρησης, γνωστά ως Enterprise Resource Planning (ERP).



systems. Αυτά τα συστήματα συνέδεσαν και ολοκλήρωσαν τα δεδομένα της επιχείρησης, μειώνοντας την αναπαραγωγή πληροφοριών και βελτιώνοντας την ακρίβεια και τη συνέπεια των δεδομένων. Επιπλέον, τα Relational Database Management Systems (RDBM) βελτίωσαν την αποθήκευση και τη σύνδεση των δεδομένων. Έτσι, οι επιχειρήσεις μπορούσαν να συγκεντρώσουν όλα τα δεδομένα τους σε μια ενιαία βάση, παρέχοντας μια single version of the truth, δηλαδή μια ενιαία αλήθεια για όλη την επιχείρηση. Αυτή η τεχνολογία επέτρεψε στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να δημιουργούν εξειδικευμένες αναφορές όποτε χρειάζονταν (Delena & Ram, 2018).

Στη δεκαετία του 1990, η ανάγκη για πιο ευέλικτη αναφορά οδήγησε στη δημιουργία των executive information systems. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούσαν dashboards και scorecards για να παρέχουν οπτικά και ευανάγνωστα δεδομένα, εστιάζοντας σε κρίσιμους δείκτες απόδοσης. Για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα των δεδομένων, δημιουργήθηκε ένα ενδιάμεσο επίπεδο δεδομένων, γνωστό ως Data Warehouse (DW). Σε σύντομο χρονικό διάστημα, πολλές μεγάλες επιχειρήσεις υιοθέτησαν τα DW ως πλατφόρμα για τη λήψη αποφάσεων σε όλη την επιχείρηση. Τα δεδομένα που συλλέγονταν από αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνταν για την ανατροφοδότηση των dashboards και των scorecards, χωρίς να διαταράσσεται η αποτελεσματικότητα των ERP systems.

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 2000, τα DW-driven decision support systems μετονομάστηκαν σε Business Intelligence (BI) systems. Καθώς ο όγκος των δεδομένων στα Data Warehouses (DWs) αυξανόταν, αναδύθηκαν νέες απαιτήσεις για το υλικό και το λογισμικό, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των υπεύθυνων λήψης αποφάσεων. Η παγκοσμιοποιημένη αγορά απαίτησε πιο άμεση πληροφόρηση, όμως αυτό δημιούργησε προκλήσεις, όπως το information latency που σχετίζεται με τα δεδομένα τα οποία δεν ανανεώνονταν αρκετά συχνά.

Για την επίλυση αυτού του ζητήματος, δημιουργήθηκαν τεχνολογίες όπως το Real-time Data Warehousing και το πιο ρεαλιστικό Right-time Data Warehousing, που επικεντρώνονται σε πολιτικές ανανέωσης δεδομένων, αναλόγως με το πόσο πρόσφατα είναι. Αυτό επέτρεψε στις επιχειρήσεις να ανανεώνουν μόνο τα κρίσιμα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να επιβαρύνονται με την ανανέωση όλου του όγκου των δεδομένων ταυτόχρονα.



Με την αύξηση του μεγέθους και της πολυπλοκότητας των δεδομένων στα DWs, προέκυψαν νέες τεχνολογίες εξόρυξης, όπως το data mining και το text mining, που προσέφεραν στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να "ανακαλύψουν" πολύτιμες πληροφορίες μέσα από τον τεράστιο όγκο δεδομένων. Αυτή η γνώση, ή αλλιώς τα knowledge nuggets, έγινε χρήσιμη για τη βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών και πρακτικών (Delena & Ram, 2018).

Η συνεχώς αυξανόμενη ανάγκη για περισσότερη αποθήκευση και ισχυρότερη επεξεργαστική δύναμη έφερε νέες προκλήσεις. Ενώ οι μεγάλες επιχειρήσεις είχαν την οικονομική δυνατότητα να επενδύσουν σε αυτές τις τεχνολογίες, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις στράφηκαν σε πιο οικονομικά βιώσιμα μοντέλα όπως το Service-Oriented Architecture (SOA) και τα Software/Infrastructure as a Service (SaaS/IaaS). Αυτά τα μοντέλα τους επέτρεψαν να έχουν πρόσβαση σε αναλυτικές δυνατότητες βάσει των αναγκών τους, πληρώνοντας μόνο για την κατανάλωση των υπηρεσιών, χωρίς την ανάγκη να επενδύσουν σε ακριβό υλικό και λογισμικό. Αυτό το σύστημα άνοιξε το δρόμο για μικρότερες επιχειρήσεις να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες των analytics χωρίς τα μεγάλα κεφάλαια που απαιτούνται για υποδομές.

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 2010, σημειώθηκε μια ακόμη σημαντική αλλαγή στον τρόπο συλλογής και αξιοποίησης των δεδομένων, κυρίως λόγω της ευρείας διάδοσης του Internet και της εμφάνισης νέων πηγών δεδομένων. Οι νέες πηγές δεδομένων περιλάμβαναν ετικέτες RFID, clickstream Web logs, συσκευές smart home και wearable συσκευές υγείας, με τα πιο ενδιαφέροντα και απαιτητικά να είναι τα δεδομένα από τα κοινωνικά δίκτυα και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social network/media data). Παρόλο που αυτά τα δεδομένα είναι εξαιρετικά πλούσια σε πληροφοριακό περιεχόμενο, η ανάλυσή τους αποτελεί σημαντική πρόκληση τόσο από πλευράς λογισμικού όσο και από πλευράς υλικού.

Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ο όρος Big Data εμφανίστηκε για να τονίσει τις προκλήσεις που έφερε η ανάλυση αυτών των νέων ροών δεδομένων. Οι σημαντικές εξελίξεις στον τομέα του υλικού, όπως η μαζικά παράλληλη επεξεργασία (massively parallel processing) με πολύ μεγάλες μνήμες υπολογιστών και συστήματα πολυεπεξεργασίας, καθώς και νέες τεχνολογίες λογισμικού όπως το Hadoop με MapReduce και τα NoSQL συστήματα βάσεων δεδομένων, αναπτύχθηκαν για να αντιμετωπίσουν τις απαιτήσεις του Big Data. Η δυνατότητα επεξεργασίας αυτών των μεγάλων και ποικιλόμορφων δεδομένων ενισχύθηκε περαιτέρω με τη χρήση Graphics Processing Units (GPUs), τα οποία παρείχαν αυξημένη υπολογιστική ισχύ για την επεξεργασία μη δομημένων δεδομένων.

Παράλληλα, κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, αναδύθηκε η έννοια του deep learning, η οποία αναζωογόνησε την τεχνολογία των neural networks με την προσθήκη πολλών κρυφών επιπέδων (hidden layers). Το deep learning χαρακτηρίστηκε από κάποιους ως «νευρωνικά δίκτυα σε στεροειδή» λόγω της εντυπωσιακής τους ικανότητας να μαθαίνουν από μεγάλα δεδομένα, όπως εικόνες, κείμενα ή φωνές, και να δημιουργούν ακριβή μοντέλα πρόβλεψης.

Η εξέλιξη του deep learning και των neural networks, καθώς και η επέκτασή τους σε άλλες μεθόδους όπως η Bayesian modeling, έδειξαν ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος των δεδομένων που διατίθενται, τόσο πιο ακριβείς μπορούν να γίνουν οι προβλέψεις των υπολογιστικών συστημάτων (Delena & Ram, 2018).

2.4.2 Νέες Τάσεις στα Business Analytics

Το τοπίο των Big Data Analytics εξελίσσεται ραγδαία, με νέες τάσεις να διαμορφώνουν το μέλλον της ανάλυσης δεδομένων.

- **Edge Analytics:** Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει την επεξεργασία δεδομένων κοντά στην πηγή τους, δηλαδή στο "edge" του δικτύου. Η Edge Analytics μειώνει την καθυστέρηση και επιτρέπει την απόκτηση real-time πληροφοριών, κάτι κρίσιμο σε εφαρμογές όπως το IoT και τα αυτόνομα συστήματα. Η αποκεντρωμένη αυτή προσέγγιση βελτιώνει την ταχύτητα και την απόκριση σε καταστάσεις που απαιτούν άμεση δράση.
- **Federated Learning:** Η αποκεντρωμένη μάθηση (federated learning) επιτρέπει την εκπαίδευση μοντέλων σε πολλές συσκευές χωρίς να απαιτείται η μεταφορά των ακατέργαστων δεδομένων σε κεντρικό σημείο. Αυτή η τεχνική, που διατηρεί την ιδιωτικότητα, είναι σημαντική σε τομείς όπως η υγεία και τα χρηματοοικονομικά, όπου η ασφάλεια των δεδομένων έχει μεγάλη σημασία.
- **Explainable AI:** Καθώς οι αλγόριθμοι γίνονται πιο σύνθετοι, η ανάγκη για διαφάνεια στις αποφάσεις των συστημάτων AI αυξάνεται. Η Explainable AI επικεντρώνεται στην ανάπτυξη μοντέλων που προσφέρουν ερμηνεύσιμες εξηγήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις. Είναι ιδιαίτερα σημαντική σε τομείς με αυστηρή ρυθμιστική συμμόρφωση, όπως η υγειονομική περίθαλψη και τα χρηματοοικονομικά.
- **Συνέργεια με IoT και Blockchain:** Η ενσωμάτωση των Big Data Analytics με το Internet of Things (IoT) και την blockchain τεχνολογία δημιουργεί ισχυρά οικοσυστήματα που

επιτρέπουν την ολοκληρωμένη ανάλυση και την ασφαλή ενσωμάτωση δεδομένων σε εφαρμογές. Οι τεχνολογίες αυτές βελτιώνουν τη διαχείριση πόρων και ενισχύουν την ασφάλεια στις συναλλαγές και τις αλυσίδες εφοδιασμού (Udeh et al, 2024).

2.5 Χαρακτηριστικά των Big Data

Τα Big Data αντιμετωπίζουν πέντε βασικές προκλήσεις, οι οποίες περιγράφονται από τα παρακάτω 5-V χαρακτηριστικά :

2.5.1 Όγκος Δεδομένων (Data Volume)

Ο όγκος δεδομένων αναφέρεται στην τεράστια ποσότητα δεδομένων που δημιουργείται κάθε δευτερόλεπτο από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τους αισθητήρες, τα κινητά τηλέφωνα, τις πιστωτικές κάρτες, κ.λπ. Υπολογίζεται ότι σχεδόν το 90% των δεδομένων παγκοσμίως έχει παραχθεί τα τελευταία δύο χρόνια. Αυτή η μεγάλη ποσότητα δεδομένων είναι τόσο τεράστια που δεν είναι δυνατή η ταυτόχρονη επεξεργασία και ανάλυση όλων των δεδομένων του κόσμου. Ωστόσο, η αποθήκευση αυτών των δεδομένων είναι εφικτή χάρη στα εργαλεία και τις τεχνολογίες των big data.

2.5.2 Αξία Δεδομένων (Data Value)

Η αξία των δεδομένων αναφέρεται στη σημασία των δεδομένων που παράγονται. Χωρίς ανάλυση και εξαγωγή πληροφοριών από τα δεδομένα, αυτός ο τεράστιος όγκος δεδομένων δεν έχει χρησιμότητα. Στην πραγματικότητα, δεν είναι απαραίτητο κάθε big data να έχει αξία, καθώς υπάρχει άμεση σύνδεση μεταξύ των δεδομένων και των πληροφοριών που προκύπτουν από την ανάλυσή τους.

2.5.3 Αξιοπιστία Δεδομένων (Data Veracity)

Η αξιοπιστία αφορά την ποιότητα, την ακρίβεια και την αξιοπιστία των δεδομένων. Αναφέρεται επίσης στην αξιοπιστία της πηγής από την οποία αντλούνται τα δεδομένα. Ζητήματα όπως η διπλοτυπία, οι ασυνέπειες και οι ανωμαλίες στα δεδομένα περιλαμβάνονται στην έννοια της αξιοπιστίας. (Naeem et al, 2021).



2.5.4 Ταχύτητα Δεδομένων (Data Velocity)

Η ταχύτητα αναφέρεται στον ρυθμό με τον οποίο τα δεδομένα αυξάνονται. Τα emails, τα tweets στο Twitter, τα likes και τα σχόλια στο Facebook, οι φωτογραφίες στο Instagram αυξάνονται με απίστευτα γρήγορο ρυθμό.

2.5.5 Ποικιλία Δεδομένων (Data Variety)

Η ποικιλία των δεδομένων αναφέρεται στους διαφορετικούς τύπους δεδομένων που παράγονται. Τα δεδομένα έχουν διάφορους τύπους και σύνθετες δομές, γεγονός που τα καθιστά δύσκολα στην αποθήκευση, επεξεργασία και ανάλυση. Για παράδειγμα, ένας οργανισμός τηλεπικοινωνιών αντλεί δεδομένα από πολλές πηγές και τα φορτώνει σε μια αποθήκη δεδομένων. Τα εξαγόμενα δεδομένα μπορεί να έχουν διάφορες μορφές, όπως αρχεία log, pdf, CSV, png, dat, κ.λπ. Αυτή η ποικιλία καθιστά δύσκολο για τον οργανισμό να πραγματοποιήσει ETL και να εξάγει χρήσιμες πληροφορίες από τα δεδομένα (Naeem et al, 2021).

Σε body area networks (BANs), οι φορητοί αισθητήρες συλλέγουν ευαίσθητα δεδομένα που χρειάζονται προστασία. Σύγχρονες μέθοδοι παρέχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και αποδεδειγμένη προστασία της ιδιωτικότητας, ακόμα και σε περιπτώσεις κυβερνοεπιθέσεων.

Η διαχείριση μεγάλων δικτύων, όπως αυτά των κοινωνικών δικτύων, παρουσιάζει προκλήσεις λόγω της τεράστιας ποσότητας δεδομένων και των απαιτήσεων σε υπολογιστική ισχύ. Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα, χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως η supervised learning και η machine learning.

Οι τρέχουσες λύσεις ασφαλείας για Big Data θα ωφεληθούν από την καθιέρωση σαφών πολιτικών ασφαλείας και ιδιωτικότητας, που θα μπορούν να προσαρμόζονται σε διάφορα σενάρια, από μικρά δίκτυα μέχρι μεγάλα κέντρα δεδομένων. Η υιοθέτηση τέτοιων πολιτικών θα ενισχύσει την ποιότητα και την αξιοπιστία των εφαρμογών Big Data. (Lv et al, 2017).



2.6 Τα είδη των Business Analytics

Τα Business Analytics (BA) έχουν εξελιχθεί σε ένα κρίσιμο εργαλείο για τις σύγχρονες επιχειρήσεις, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες που στηρίζουν τη λήψη στρατηγικών, επιχειρησιακών και τακτικών αποφάσεων. Ο βασικός στόχος των analytics είναι να διευκολύνουν την επίτευξη επιχειρησιακών στόχων μέσω της ανάλυσης δεδομένων, της πρόβλεψης μελλοντικών τάσεων και της βελτιστοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών.

Τα Business Analytics χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, οι οποίες είναι ιεραρχικές αλλά συχνά αλληλοπικαλύπτονται. Αυτές είναι οι Descriptive Analytics, Predictive Analytics και Prescriptive Analytics.

2.6.1 Descriptive Analytics

Τα Descriptive analytics αποτελούν ένα είδος analytics που απαντούν στο ερώτημα “Τι συνέβη;” όσον αφορά τις διεργασίες ενός οργανισμού. Βασίζονται σε δεδομένα του παρελθόντος για να εντοπίσουν τις αλλαγές που έχουν συμβεί στην επιχείρηση. Δείχνουν πώς η αξιοποίηση ποικίλων ιστορικών στοιχείων βοηθά τις επιχειρήσεις να πραγματοποιούν συγκρίσεις. Σε ό,τι αφορά τους οικονομικούς δείκτες, πολλά από τα συνήθη χρηματοοικονομικά μεγέθη προκύπτουν μέσα από τα Descriptive analytics – για παράδειγμα, η ετήσια μεταβολή των τιμών, η μηνιαία αύξηση των πωλήσεων, ο αριθμός καταναλωτών ή το συνολικό εισόδημα ανά συνδρομητή. Όλα αυτά παρέχουν στις επιχειρήσεις μια εικόνα του τι συνέβη σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Μέσω ανάλυσης των αρχικών δεδομένων, εξάγονται ουσιαστικά συμπεράσματα, χρήσιμα για επενδυτές, διευθυντές, πελάτες, προσωπικό κ.λπ. Αξιοποιώντας ένα ευρύ σύνολο δεδομένων, διαμορφώνεται σαφής αντίληψη για το τι συνέβη και πώς συγκρίνεται με άλλες περιόδους. Επιπλέον, παρέχουν μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση των ενεργειών και της αποτελεσματικότητας, η οποία μπορεί να ευθυγραμμιστεί με την επιχειρησιακή στρατηγική (Sharma, 2022).

Η εφαρμογή των Descriptive analytics περιλαμβάνει βασικά βήματα, όπως η συγκέντρωση (aggregation) και η εξόρυξη (mining) δεδομένων. Αρχικά, πραγματοποιείται συλλογή και ταξινόμηση των δεδομένων, ώστε οι αναλυτές να μπορούν να τα διαχειριστούν αποτελεσματικά. Στη συνέχεια, το data mining χρησιμοποιείται για την ανάκτηση χρήσιμων πληροφοριών, εντοπίζοντας μοτίβα με εξειδικευμένες μεθόδους. Μετά τον μετασχηματισμό, την ταξινόμηση και την ανάλυση των δεδομένων, κρίνεται απαραίτητη η οπτική τους

αναπαράσταση. Έτσι, τα Descriptive analytics συμβάλλουν στον καθορισμό κρίσιμων δεικτών και επιχειρησιακών στόχων, βοηθώντας να αξιολογηθούν οι τρέχουσες συνθήκες της επιχείρησης βάσει των όσων έχουν ήδη συμβεί.

Για την επιτυχή ολοκλήρωση ενός έργου που βασίζεται στα Descriptive analytics, συνήθως ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Καθορισμός επιχειρηματικών κριτηρίων (business benchmark) για την αξιολόγηση της απόδοσης ενός συστήματος που στηρίζεται σε analytics.
2. Προσδιορισμός των απαραίτητων δεδομένων.
3. Συγκέντρωση και οργάνωση των δεδομένων προς επεξεργασία.
4. Ανάλυση των δεδομένων για εντοπισμό μοτίβων και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους.
5. Οπτικοποίηση των ευρημάτων, παρουσιάζοντας τα μοτίβα σε μορφή γραφημάτων ή διαγραμμάτων, ώστε να είναι εύκολα κατανοητά από μη εξειδικευμένους χρήστες.

Οι σημερινές επιχειρήσεις καθοδηγούνται όλο και περισσότερο από τα δεδομένα (data driven). Αυτά προέρχονται από ανθρώπους που μοιράζονται απόψεις, εμπειρίες και συναισθήματα, βοηθώντας τις εταιρείες να κατανοούν καλύτερα τη στάση των πελατών. Η λήψη αποφάσεων αποτελεί μια κρίσιμη διαδικασία, ειδικά όταν πρέπει να επιλεγεί η βέλτιστη λύση ανάμεσα σε πολλές εναλλακτικές. Πλέον, η όλη διαδικασία είναι data-driven, ενώ τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν μπορούν να διαμορφώσουν τη βάση για μια σωστή απόφαση, αρκεί να χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη μεθοδολογία ανάλυσης. Για μια ορθή απόφαση, συνήθως απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων και ταυτόχρονα μια μεθοδολογία analytics που θα μπορεί να οδηγήσει σε έξυπνα και ακριβή συμπεράσματα. Παράλληλα, έχουν προταθεί δύο παραδοσιακές τεχνικές λήψης αποφάσεων, οι οποίες είναι οι programmed και οι non-programmed decisions.

2.6.1.1 Λειτουργίες των Descriptive Analytics

Τα Descriptive analytics περιλαμβάνουν διάφορες στατιστικές λειτουργίες, όπως suppression summary statistics και regression analysis. Ορισμένες καθοριστικές λειτουργίες που τα καθιστούν πρακτικά είναι οι εξής:

1. **Business Metrics and KPIs:** Εδώ αναγνωρίζονται οι key performance indicators (KPIs), που πρέπει να μετρώνται για την επίτευξη επιχειρησιακών στόχων, όπως η



μείωση των εξόδων, η αύξηση των εσόδων ή η καλύτερη κατανόηση της παραγωγής. Για παράδειγμα, ένας KPI για τη μέτρηση των εσόδων μπορεί να είναι ο αριθμός των πωληθέντων ειδών.

2. **Data Gathering and Aggregation:** Αφού καθοριστούν οι στόχοι και οι σχετικοί KPIs, ακολουθεί ο εντοπισμός των πηγών δεδομένων. Σε πολλές περιπτώσεις, τα δεδομένα βρίσκονται διάσπαρτα σε βάσεις δεδομένων, υπολογιστές κ.λπ. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη οργάνωσης και ταξινόμησής τους.
3. **Data Extraction:** Η εξαγωγή δεδομένων (data extraction) είναι χρονοβόρα διαδικασία και περιλαμβάνει μετασχηματισμό, καθαρισμό (cleaning) και αντιγραφή (replication) δεδομένων. Συνήθως χρησιμοποιούνται εργαλεία αυτοματοποίησης για την ολοκλήρωση αυτών των ενεργειών.
4. **Data Analysis:** Αφού τα δεδομένα οργανωθούν, ακολουθεί η ανάλυσή τους. Για να εξαχθούν επιχειρησιακά χρήσιμα συμπεράσματα, τα ευρήματα συσχετίζονται με συγκεκριμένες επιχειρησιακές μετρήσεις.
5. **Data Presentation:** Μετά την επεξεργασία, οι πληροφορίες κοινοποιούνται στους εμπλεκόμενους φορείς, ώστε να ληφθούν αποφάσεις. Η παρουσίαση των δεδομένων πραγματοποιείται μέσω data visualization, συχνά με γραφήματα και διαγράμματα (Sharma, 2022).

2.6.1.2 Τα πλεονεκτήματα των Descriptive Analytics

Χάρη στη στατιστική επεξεργασία και τη σύνοψη, τα Descriptive analytics παρέχουν τη δυνατότητα μιας πληρέστερης αξιολόγησης του τρόπου λειτουργίας των διαδικασιών και του βαθμού επίτευξης των επιχειρηματικών στόχων. Αυτό οδηγεί σε βελτίωση της συνολικής απόδοσης. Μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν είναι:

1. **Delivers Historical Context:** Επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να εξετάσουν τα δεδομένα του παρελθόντος και να κατανοήσουν πώς οι πελάτες και τα προϊόντα αλληλεπιδρούν. Έτσι, δημιουργείται το υπόβαθρο για περαιτέρω αξιοποίηση μέσα από predictive analytics, καθοδηγώντας μελλοντικές ενέργειες.
2. **Measure Business Goals:** Με τη βοήθεια των KPIs, τα Descriptive analytics αποτυπώνουν πώς λειτουργούν οι τρέχουσες διαδικασίες, ενισχύοντας την αξιολόγηση των επιχειρηματικών στόχων.
3. **Holistic Approach:** Αναγνωρίζουν τάσεις και οπτικοποιούν μοτίβα, επιτρέποντας τον εντοπισμό των ισχυρών και αδύναμων σημείων ενός οργανισμού. Με αυτόν τον τρόπο,



παρέχουν μια ιστορική θεώρηση, η οποία μπορεί να υποστηρίξει την αποδοτικότερη λειτουργία στο μέλλον.

2.6.2 Predictive Analytics

Τα Predictive analytics αξιοποιούν δεδομένα του παρελθόντος, ενώ τεχνικές ML (Machine Learning) και AI (Artificial Intelligence) επιτρέπουν την πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων. Στόχος τους είναι η ακριβέστερη δυνατή εκτίμηση για το τι θα συμβεί στο εγγύς μέλλον. Τα ιστορικά δεδομένα τροφοδοτούν ένα μαθηματικό μοντέλο που λαμβάνει υπόψη βασικά μοτίβα και τάσεις, το οποίο στη συνέχεια εφαρμόζεται σε τρέχοντα δεδομένα για την πρόβλεψη των μελλοντικών εξελίξεων. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται το ρίσκο, βελτιώνεται η λειτουργία της επιχείρησης και αυξάνονται τα έσοδα. Ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις στρέφονται σε τέτοιου είδους λύσεις, καθώς μπορούν να επιλύσουν σύνθετα προβλήματα και να αποκαλύψουν νέες ευκαιρίες. Παρατηρείται επίσης αυξημένη χρήση τους για τη μοντελοποίηση ποικίλων καταστάσεων, όπως των προτύπων συμπεριφοράς καταναλωτών, της πρόγνωσης καιρού, των πολιτικών εξελίξεων ή ακόμα και της εξέλιξης ασθενειών στους ασθενείς. Βασίζονται σε δεδομένα και γεγονότα, ακολουθώντας επιστημονική και μεθοδική προσέγγιση, κάτι που τα ξεχωρίζει από άλλες μεθόδους που στηρίζονται περισσότερο σε υποθέσεις.

Τα Predictive analytics έχουν ήδη κερδίσει την εμπιστοσύνη πολλών οργανισμών, καθώς βοηθούν στην εξέταση τρέχοντων και παλαιότερων δεδομένων για την αναγνώριση τάσεων και την πρόβλεψη γεγονότων ή καταστάσεων σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Παράλληλα, οι επιχειρήσεις μπορούν να εντοπίσουν πιθανούς κινδύνους και να αναδείξουν ευκαιρίες, αξιοποιώντας μοτίβα που υπάρχουν στα δεδομένα. Δημιουργούνται μοντέλα που εντοπίζουν συσχετίσεις ανάμεσα σε διάφορες παραμέτρους συμπεριφοράς, επιτρέποντας την αξιολόγηση της πιθανής ωφέλειας ή του κινδύνου, αλλά και τη βελτιστοποίηση της λήψης αποφάσεων σε επίπεδο αγορών και εφοδιαστικής αλυσίδας. Παράλληλα, στηρίζουν τη λογική λήψη αποφάσεων, περιορίζοντας τον κίνδυνο μεροληψίας. Επιπλέον, έχουν προταθεί μέθοδοι που αξιοποιούν το behavior informatics και το analytics method με σκοπό την ακριβέστερη πρόβλεψη συμπεριφοράς καταναλωτών και, τελικά, τη βελτίωση των επιχειρηματικών αποφάσεων (Sharma, 2022).



2.6.2.1 Βήματα στα Predictive Analytics

Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν τη διαδικασία υλοποίησης των Predictive analytics:

1. Προσδιορισμός του στόχου με βάση τα ιστορικά δεδομένα.
2. Έλεγχος διαθεσιμότητας των δεδομένων που χρειάζονται για την απάντηση συγκεκριμένων ερωτημάτων.
3. Εκπαίδευση του module, ώστε να «μάθει» από τα δεδομένα και να παράγει προβλέψεις.
4. Προγραμματισμός των modules.
5. Χρήση των προβλέψεων και των συμπερασμάτων, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις.

Τα Predictive analytics μπορούν να βοηθήσουν ιδιαίτερα τις επιχειρήσεις στην τμηματοποίηση και προσέγγιση πελατών με βάση τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς τους. Με τη συλλογή δεδομένων για τους καταναλωτές και την πρόβλεψη μελλοντικών ενεργειών, οι εταιρείες αποκτούν πολύτιμες πληροφορίες που μπορούν να επηρεάσουν τα επιχειρηματικά αποτελέσματα.

2.6.2.2 Χρήση των Predictive Analytics

Μερικές από τις πιο συνηθισμένες χρήσεις των Predictive analytics περιλαμβάνουν:

- **Βελτίωση ενεργειών μάρκετινγκ:** Διευκολύνουν την πρόβλεψη της αντίδρασης των καταναλωτών σε διαφημιστικές καμπάνιες ή προσφορές.
- **Βελτίωση διεργασιών:** Συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση λογαριασμών και άλλων πόρων, καθώς και στον ακριβέστερο καθορισμό κόστους υπηρεσιών.
- **Παρακολούθηση απάτης:** Εντοπίζουν ασυνήθιστη δραστηριότητα και προειδοποιούν άμεσα για πιθανή παράνομη συμπεριφορά.
- **Μείωση κινδύνου:** Χρησιμοποιούνται, για παράδειγμα, από εμπόρους αυτοκινήτων, οι οποίοι δεν βασίζονται μόνο στο πιστοληπτικό σκορ αλλά εξετάζουν πρόσθετους παράγοντες, όπως αρχεία οδήγησης ή ασφαλιστικές απαιτήσεις, προκειμένου να εκτιμήσουν τον πιθανό κίνδυνο (Sharma, 2022).



2.6.2.3 Παραδείγματα Predictive Analytics

Στη σύγχρονη πραγματικότητα, τα Predictive analytics χρησιμοποιούνται από πολλούς οργανισμούς για διάφορους σκοπούς, από τον τομέα της υγείας και του λιανεμπορίου έως τα οικονομικά και τη φιλοξενία. Μπορούν, επίσης, να συμβάλουν στη μείωση της εγκληματικότητας, την αντιμετώπιση της τρομοκρατίας και τη διαχείριση υγειονομικών ζητημάτων, όπως η εξάπλωση ασθενειών. Ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής τους περιλαμβάνουν:

- Εντοπισμό πελατών που ενδέχεται να διακόψουν μια υπηρεσία ή ένα προϊόν.
- Στόχευση καταναλωτών που παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα αγοράς.
- Βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών μέσω προσεκτικού σχεδιασμού.
- Καθορισμό των καταναλωτών που ενδέχεται να ακυρώσουν την αγορά ή, αντίθετα, να την ολοκληρώσουν.

Το κύριο πλεονέκτημα των Predictive analytics έγκειται στη δυνατότητα «γνώσης του άγνωστου», δηλαδή στη μετατροπή των «γνωστών αγνώστων» σε «γνωστά γνωστά». Αυτή η ικανότητά τους τα καθιστά καθοριστικό παράγοντα αλλαγής στις επιχειρήσεις. Μπορούν να στηρίξουν τον μετασχηματισμό μιας εταιρείας βοηθώντας την να επιτύχει βασικούς στρατηγικούς στόχους, όπως η αύξηση των πωλήσεων, η διατήρηση των πελατών και η επέκταση σε νέες αγορές. Επιπλέον, προωθούν πιο ασφαλείς στρατηγικές μέσω της ανίχνευσης και αποτροπής της απάτης, τη βελτίωση διαδικασιών και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες που μπορούν να καθοδηγήσουν τη χάραξη επιχειρηματικών πολιτικών, δίνοντας έμφαση στην κάλυψη των αναγκών των πελατών και στη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων, ώστε να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Βασίζονται σε ένα ευρύ φάσμα δεδομένων προκειμένου να δημιουργούν μοντέλα που προβλέπουν την ανθρώπινη συμπεριφορά και συνεισφέρουν στην κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν έναν καταναλωτή σε αγορά ή μη, ενώ μπορούν να αναδείξουν μεταβαλλόμενες τάσεις στο μάρκετινγκ και τη γενικότερη επιχειρηματική στρατηγική.

2.6.3 Prescriptive Analytics

Τα Prescriptive analytics επικεντρώνονται στην αναζήτηση της βέλτιστης λύσης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Σχετίζονται τόσο με τα predictive analytics όσο και με τα descriptive analytics, όμως δίνουν έμφαση σε actionable insights αντί για απλή παρατήρηση των



δεδομένων. Τα descriptive analytics παρέχουν BI insights σχετικά με ό,τι συνέβη, ενώ τα predictive analytics προβλέπουν πιθανά αποτελέσματα. Αντίστοιχα, τα prescriptive analytics στοχεύουν στον εντοπισμό της βέλτιστης επιλογής ανάμεσα σε διάφορες εναλλακτικές. Επιπλέον, δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να λαμβάνουν αποφάσεις βελτιστοποιώντας την εξέλιξη μελλοντικών γεγονότων ή απειλών, παρέχοντας ένα πρωτότυπο που τις «μαθαίνει». Στην ουσία, πρόκειται για μια στατιστική προσέγγιση που βοηθά στη λήψη αποφάσεων και στη διαμόρφωση προτάσεων, με βάση αλγοριθμικά μοντέλα.

Τα prescriptive analytics αξιοποιούν ακατέργαστα δεδομένα για να στηρίξουν την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Λαμβάνουν υπόψη πιθανές συνθήκες ή σενάρια, προηγούμενη και τρέχουσα επίδοση, καθώς και διαθέσιμους πόρους, προτείνοντας ενέργειες ή στρατηγικές. Η χρήση τους δεν περιορίζεται σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, καθώς μπορούν να εφαρμοστούν σε βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες αποφάσεις. Σε αντίθεση με τη βασική πρόβλεψη των future outcomes, επεκτείνονται στην πρόταση ενεργειών που αξιοποιούν τις προβλέψεις, διευκρινίζοντας στους αποφασίζοντες τις συνέπειες κάθε επιλογής. Έτσι, περιλαμβάνουν το «γιατί», το «τι» και το «πότε» θα συμβεί ένα γεγονός. Συχνά θεωρούνται ως το υψηλότερο επίπεδο στα data analytics, αφού χρησιμοποιούν optimization για να προσδιορίσουν τον καλύτερο τρόπο επίτευξης ενός συγκεκριμένου στόχου. Απαιτούν την ύπαρξη μοντέλου predictives, actionable δεδομένων και ενός συστήματος παρακολούθησης των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις εφαρμοζόμενες ενέργειες. Βασική επιδίωξη των prescriptive analytics είναι να υποδείξουν τι ενέργεια πρέπει να ακολουθηθεί για την αντιμετώπιση επερχόμενων ζητημάτων. Συνήθως, έπονται των predictive analytics, υποστηρίζοντας τις επιχειρήσεις στην κατανόηση των υποκείμενων αιτιών κάθε δυσκολίας και στην κατάρτιση της κατάλληλης στρατηγικής. Επιπλέον, εξετάζουν διαφορετικές πιθανές εκβάσεις ώστε να μεγιστοποιήσουν σημαντικούς επιχειρηματικούς δείκτες. Λειτουργούν συνδυάζοντας επιχειρησιακούς κανόνες, δεδομένα και μαθηματικά μοντέλα, επηρεάζοντας σημαντικά τις διεργασίες αλλά και τη μελλοντική ανάπτυξη ενός οργανισμού. Πολλές εταιρείες τα χρησιμοποιούν για τον καθορισμό τιμών, το σχεδιασμό πλάνων και την επιλογή τοποθεσίας για νέες εγκαταστάσεις.

Στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης, τα prescriptive analytics μπορούν να συμβάλουν στον στρατηγικό σχεδιασμό με τη χρήση λειτουργικών και χρήσιμων δεδομένων, παράλληλα με εξωτερικούς παράγοντες, όπως δημογραφικές τάσεις, οικονομικά στοιχεία και δείκτες υγείας του πληθυσμού. Αυτό επιτρέπει πιο ακριβή προγραμματισμό για μελλοντικές



επενδύσεις, νέες υποδομές ή τον εξοπλισμό, ενώ βοηθά στην ανάλυση κόστους-οφέλους για τη δημιουργία ή την αναβάθμιση νοσηλευτικών εγκαταστάσεων. Για την αποτελεσματική υλοποίηση μιας στρατηγικής prescriptive analytics, ένας οργανισμός χρειάζεται στρατηγική διαχείρισης πληροφοριών που να περιλαμβάνει εσωτερικά και εξωτερικά δεδομένα (structured και unstructured), κατάλληλη τεχνολογική στρατηγική και μεθοδολογία data science (Sharma, 2022).

2.6.3.1 Πλεονεκτήματα των Prescriptive Analytics

Τα prescriptive analytics βοηθούν στην αύξηση της αποδοτικότητας, στον περιορισμό της απάτης, στην επίτευξη επιχειρηματικών στόχων και στη μείωση του κινδύνου, ενισχύοντας παράλληλα την αξιοπιστία στις σχέσεις με τους πελάτες. Ωστόσο, δεν αποτελούν πανάκεια. Είναι αποτελεσματικά μόνο όταν οι επιχειρήσεις γνωρίζουν ποια ερωτήματα πρέπει να τεθούν και πώς να ερμηνευθούν οι απαντήσεις. Βασίζονται σε σημαντικό βαθμό στις εισαγωγικές παραδοχές· αν αυτές δεν είναι ακριβείς ή έγκυρες, τότε και τα αποτελέσματα πιθανότατα θα είναι λανθασμένα. Παρ' όλα αυτά, όταν χρησιμοποιούνται σωστά, επιτρέπουν στις εταιρείες να βασίζονται τις αποφάσεις τους σε επιβεβαιωμένα στοιχεία. Μπορούν να προσομοιώνουν την πιθανότητα διαφόρων εκβάσεων και να εμφανίζουν το ενδεχόμενο κάθε μίας, δίνοντας στις οργανώσεις τη δυνατότητα να εκτιμήσουν καλύτερα το επίπεδο ρίσκου και αβεβαιότητας σε σχέση με μια απλή χρήση μέσων όρων. Επίσης, οι επιχειρήσεις μπορούν να αντιληφθούν έγκαιρα το χειρότερο πιθανό σενάριο και να σχεδιάσουν τις κινήσεις τους ανάλογα. Η προσέγγιση αυτή ευνοεί:

- Μακροπρόθεσμο/στρατηγικό τρόπο σκέψης
- Συντονισμό της προσπάθειας
- Αμοιβαία μάθηση μεταξύ εμπλεκόμενων ομάδων

2.6.3.2 Χρήση των Prescriptive Analytics

Πολλοί φορείς του δημοσίου τομέα και επιχειρήσεις που διαχειρίζονται μεγάλα σύνολα δεδομένων μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση prescriptive analytics. Ενδείκνυται ιδιαίτερα για τους κλάδους της υγείας και των χρηματοοικονομικών, όπου το κόστος ενός ανθρώπινου λάθους μπορεί να είναι υψηλό. Παραδείγματος χάριν, μπορούν να υποστηρίξουν αποφάσεις πυροσβεστικών υπηρεσιών σχετικά με το αν πρέπει να εκκενωθεί μια περιοχή σε περίπτωση πυρκαγιάς. Επιπρόσθετα, μπορούν να αξιοποιηθούν για να προβλέψουν πόσο

δημοφιλές θα γίνει κάποιο άρθρο, βασισμένοι σε δεδομένα αναζητήσεων και διαμοιρασμών. Άλλη εφαρμογή θα ήταν η προσαρμογή ενός προγράμματος εκπαίδευσης προσωπικού σε πραγματικό χρόνο, αναλόγως του τρόπου με τον οποίο ο εκπαιδευόμενος ανταποκρίνεται σε κάθε ενότητα.

2.6.3.3 Παραδείγματα Prescriptive Analytics

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της μεθόδου εμφανίζεται στον τομέα της κυκλοφορίας, επιτρέποντας την επιλογή της καλύτερης διαδρομής προς το σπίτι, καθώς λαμβάνει υπόψη το μήκος της σύντομης διαδρομής, την ταχύτητα μετακίνησης και τις τρέχουσες συνθήκες κυκλοφορίας. Άλλο παράδειγμα συναντάται στον κλάδο της ενέργειας και των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Οι τιμές του φυσικού αερίου μεταβάλλονται σημαντικά, ανάλογα με γεωπολιτικές εξελίξεις, προσφορά και ζήτηση, οικονομικούς δείκτες ή καιρικές συνθήκες, και οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον χώρο ενδιαφέρονται να προβλέψουν με ακρίβεια τις τιμές, ώστε να εξασφαλίσουν ευνοϊκούς όρους και να περιορίσουν το ρίσκο. Ένα γνωστό παράδειγμα prescriptive analytics είναι το αυτοοδηγούμενο όχημα που, σε κάθε «ταξίδι», εκτελεί διαρκείς υπολογισμούς για να αποφασίσει πότε πρέπει να αλλάξει λωρίδα, πότε να επιταχύνει ή να επιβραδύνει, καθώς και πώς να κινηθεί με ασφάλεια στους δρόμους ακριβώς όπως θα έκανε ένας ανθρώπινος οδηγός. Επιπλέον, τα prescriptive analytics μπορούν να εφαρμοστούν σε τομείς όπως νοσοκομεία και κλινικές, αεροπορικές εταιρείες, πωλήσεις, ανώτατη εκπαίδευση, τραπεζικές υπηρεσίες και λιανικό εμπόριο, προκειμένου να υποστηρίξουν πιο αποτελεσματικές αποφάσεις και να βελτιώσουν τα αποτελέσματα (Sharma, 2022).

Σχήμα 2 . Μια απλή ταξινόμηση για τα analytics (Delena & Ram, 2018)



2.7 Τεχνικές των Big Data

Τα Big Data απαιτούν υψηλής αξίας τεχνικές για να εκτελούνται αναλύσεις και να εντοπίζονται κρυμμένα μοτίβα στα δεδομένα. Οι τεχνικές των Big Data βασίζονται σε πολλαπλές θεωρητικές έννοιες που προέρχονται από τα μαθηματικά, τη στατιστική και τον προγραμματισμό υπολογιστών (Naeem et al, 2021).

2.7.1 Optimization Strategies and Methods

Οι μέθοδοι βελτιστοποίησης εφαρμόζονται σε ποικίλα προβλήματα Big Data που συχνά σχετίζονται με υπολογιστικά απαιτητικά (computationally expensive) ή black-box models.

Τέτοιου είδους προβλήματα συναντώνται σε πεδία όπως η βιολογία, η φυσική, τα μαθηματικά, η στατιστική και τα οικονομικά, όπου απαιτείται η επαναλαμβανόμενη αξιολόγηση πολύπλοκων συναρτήσεων-στόχων (objective functions). Για την αποτελεσματική επίλυση αυτών των προβλημάτων, χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες στρατηγικές βελτιστοποίησης (optimization strategies) που καθορίζουν το γενικό πλαίσιο για την προσέγγιση του κάθε μοντέλου, ενώ στηρίζονται σε εξειδικευμένες μεθόδους για τη βελτιστοποίηση. Κάθε στρατηγική περιλαμβάνει ένα σύνολο από μεθόδους που προσαρμόζονται στον τύπο του προβλήματος και τις απαιτήσεις του, διευκολύνοντας την επίτευξη βέλτιστων λύσεων με την κατάλληλη διαχείριση των υπολογιστικών πόρων (Shan & Wang, 2010).

Optimization Strategies

Οι στρατηγικές βελτιστοποίησης είναι γενικές προσεγγίσεις που βοηθούν στη μείωση του κόστους υπολογισμών και την αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων. Κάποιες βασικές στρατηγικές περιλαμβάνουν:

1. Model Approximation Based Optimization:

- Αυτή η στρατηγική βασίζεται σε ένα φθηνότερο μοντέλο (surrogate model) που προσεγγίζει ένα πιο ακριβό (expensive) μοντέλο. Η συγκεκριμένη στρατηγική, γνωστή και ως **metamodel-based design optimization (MBDO)**, χρησιμοποιεί προσεγγίσεις όπως η **sequential approach**, η **adaptive approach** και η **direct sampling approach** για την επίλυση υπολογιστικά δαπανηρών προβλημάτων.

2. Coarse-to-Fine Model Based Optimization:

- Συνδυάζει την ακρίβεια ενός fine model (υψηλής ακρίβειας) με το χαμηλό κόστος ενός coarse model (χαμηλής ακρίβειας). Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει τεχνικές όπως η mapping, η difference modeling, και η ratio modeling, και χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπου απαιτείται ταυτόχρονα ταχύτητα και ακρίβεια.

Optimization Methods (Μέθοδοι Βελτιστοποίησης)

Οι μέθοδοι βελτιστοποίησης είναι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι που εφαρμόζονται στο πρόβλημα και χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των στρατηγικών. Ενδεικτικά παραδείγματα μεθόδων περιλαμβάνουν:



- **DIRECT (Dividing Rectangles):** Ένας αλγόριθμος που υποδιαιρεί το χώρο αναζήτησης σε υπερ-ορθογώνια τμήματα και επιλέγει περιοχές που φαίνονται πιο πιθανές να βελτιστοποιούν τη συνάρτηση-στόχο.
- **Pattern Search:** Μια μέθοδος αναζήτησης γύρω από το τρέχον σημείο, που δεν απαιτεί παραγώγους και εφαρμόζεται σε προβλήματα ασυνεχών συναρτήσεων.
- **Genetic Algorithm (GA):** Εμπνευσμένος από τη φυσική επιλογή, είναι κατάλληλος για παγκόσμια βελτιστοποίηση μέσω της δημιουργίας και αξιολόγησης πληθυσμών λύσεων.
- **Simulated Annealing (SA):** Εμπνευσμένος από τη θερμική απόπτωση, επιδιώκει τη βέλτιστη λύση μέσω της αλλαγής της θερμοκρασίας με αργό ρυθμό. Η SA αρχικά διατηρεί μια υψηλή "θερμοκρασία- τιμή", επιτρέποντας στον αλγόριθμο να εξερευνήσει ελεύθερα τον χώρο αναζήτησης. Καθώς η θερμοκρασία-τιμή μειώνεται σταδιακά, η πιθανότητα αποδοχής λιγότερο βέλτιστων λύσεων περιορίζεται, επιτρέποντας στον αλγόριθμο να επικεντρωθεί στις καλύτερες λύσεις που έχει βρει. Με αυτόν τον τρόπο, η Simulated Annealing προσπαθεί να εντοπίσει την ολική βέλτιστη λύση, αποφεύγοντας την παγίδευση σε τοπικά βέλτιστα.
- **Trust Region Algorithms:** Διαχειρίζεται δυναμικά μια περιοχή αναζήτησης (trust region) εντός της οποίας επιδιώκει την εύρεση του βέλτιστου σημείου. Είναι γνωστός για την καταλληλότητά του σε προβλήματα μεγάλης κλίμακας, και συχνά εφαρμόζεται σε μη γραμμικές βελτιστοποιήσεις.
- **Ant Colony Optimization και Particle Swarm Optimization:** Βασίζονται στη συμπεριφορά πληθυσμών και είναι κατάλληλη για την ανάλυση μεγάλης κλίμακας προβλημάτων σε παράλληλα υπολογιστικά περιβάλλοντα (Shan & Wang, 2010).

2.7.2 Statistical Methods

Οι στατιστικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται σε διάφορα προβλήματα Big Data. Η στατιστική είναι η επιστήμη της συλλογής, ανάλυσης δεδομένων και εύρεσης συσχετίσεων μεταξύ διαφορετικών στόχων. Οι παραδοσιακές στατιστικές τεχνικές δεν επαρκούν για τη βελτιστοποίηση των προβλημάτων Big Data, γι' αυτό πολλές φορές επεκτείνονται ή αναπτύσσονται νέες τεχνικές για τις ανάγκες της data science. Τα πεδία της statistical learning και της statistical computing είναι εξαιρετικά ενεργά στην έρευνα, με έμφαση στην κλιμακωτή και παράλληλη εφαρμογή στατιστικών αλγορίθμων (Naeem et al, 2021).



2.7.3 Data Mining

Το data mining είναι μια μέθοδος machine learning που επιτρέπει τον εντοπισμό χρήσιμων patterns, themes και παραγόντων σε data sets. Αυτή η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, όπως insurance, marketing, medicine και risk analysis. Ως μέθοδος machine learning, το data mining χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: supervised learning και unsupervised learning. Η supervised learning απαιτεί σημαντική προετοιμασία, καθώς χρειάζονται προηγούμενα δεδομένα για την εκπαίδευση του συστήματος ώστε να κάνει ακριβείς προβλέψεις. Αντίθετα, η unsupervised learning προτιμάται στις επιχειρήσεις σήμερα, λόγω της έλλειψης training sets. Ωστόσο, το data mining παρουσιάζει και μειονεκτήματα, καθώς οι πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα αυτό έχουν εγείρει ανησυχίες σχετικά με τη χρήση των δεδομένων. Τα περισσότερα κυβερνητικά δεδομένα περιλαμβάνουν προσωπικές πληροφορίες, δημιουργώντας προβληματισμούς γύρω από την επιτήρηση τους (Ekka & Jayarandian, 2020).

Υπάρχουν διάφοροι machine learning αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται στα data analytics, όπως η logistic regression, η linear regression, το K-nearest neighbor και το K-means clustering. Αυτοί είναι μερικοί από τους βασικούς αλγόριθμους, ωστόσο άλλοι αλγόριθμοι μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με τις ανάγκες του business intelligence.

Η linear regression είναι ένας από τους πιο βασικούς αλγόριθμους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση δεδομένων. Εξετάζει τη σχέση μεταξύ δύο ροών δεδομένων (data streams), όπου το ένα είναι ανεξάρτητο data και το άλλο εξαρτημένο data. Μόλις αναπτυχθεί η σχέση, μπορούν να γίνουν προβλέψεις για μελλοντικά δεδομένα. Η logistic regression, αν και διαφέρει από τη linear regression, βοηθά στην κατηγοριοποίηση των δεδομένων, προβλέποντας αν ένα δεδομένο ανήκει σε συγκεκριμένη κατηγορία, με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1, με τις υψηλότερες τιμές να δείχνουν μεγαλύτερη πιθανότητα. Ο αλγόριθμος K-nearest neighbors συγκρίνει τα νέα δεδομένα με ένα training set, απαιτώντας αυξημένη υπολογιστική ισχύ όσο αυξάνεται το data set. Τέλος, ο K-means clustering είναι ένας αλγόριθμος που ομαδοποιεί συναφή δεδομένα σε clusters, και τα νεοαποκτηθέντα δεδομένα τοποθετούνται σε αυτές τις ομάδες, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με τις επιχειρηματικές ανάγκες.

Η τεράστια ποσότητα δεδομένων που παράγεται από τη σύγχρονη κοινωνία αξιοποιείται πλέον αποτελεσματικά μέσω αυτών των data mining algorithms. Τα δεδομένα αυτά αποθηκεύονται,



αναλύονται και βοηθούν στην ανάπτυξη του business intelligence, που με τη σειρά του συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη (Ekka & Jayapandian, 2020).

2.7.4 Machine Learning

Η machine learning είναι ένας βασικός τομέας της Artificial Intelligence (AI) και της data science, με στόχο την ανάπτυξη αλγορίθμων που μαθαίνουν από δεδομένα χωρίς να απαιτείται ρητός προγραμματισμός. Οι αλγόριθμοι machine learning, τόσο οι supervised όσο και οι unsupervised, πρέπει να κλιμακώνονται για να μπορούν να χειρίζονται μεγάλα σύνολα δεδομένων. Η deep learning είναι μια άλλη σύγχρονη τάση στην AI, και εργαλεία όπως το MapReduce και το IBM parallel machine learning toolbox χρησιμοποιούνται για την κλιμάκωση αυτών των αλγορίθμων.

2.7.5 Visualization Approaches

Οι μέθοδοι οπτικοποίησης χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία πινάκων, γραφημάτων, διαγραμμάτων και άλλων απεικονίσεων για να βοηθήσουν στην κατανόηση των δεδομένων. Οι τεχνικές οπτικοποίησης για Big Data είναι ιδιαίτερα δύσκολες λόγω του προβλήματος των 5-v. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές μείωσης χαρακτηριστικών (feature reduction) ώστε να μειώνουν το μέγεθος των δεδομένων, καθιστώντας τα πιο εύκολα στην ανάλυση και απεικόνιση.

2.7.6 Social Network Analysis (SNA)

Η social network analysis είναι μια σύγχρονη τάση που συνδέει δισεκατομμύρια ανθρώπους μέσω πλατφορμών όπως το Facebook, το Twitter και το Instagram. Στόχος της SNA είναι ο εντοπισμός τάσεων μεταξύ των χρηστών των κοινωνικών δικτύων. Για παράδειγμα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την SNA για να εντοπίσουν τρέχουσες τάσεις που σχετίζονται με το μάρκετινγκ και να αυξήσουν τις πωλήσεις τους. Ένα από τα κύρια εμπόδια στην SNA είναι ο τεράστιος όγκος των δεδομένων, καθώς η ανάλυση δικτύων με δισεκατομμύρια χρήστες απαιτεί σημαντική υπολογιστική ισχύ και μνήμη (Naeem et al, 2021).



2.8 Χρήση και Οφέλη των Business Analytics

Η βιομηχανία των Business Analytics (BA) εξελίσσεται ραγδαία στον χώρο του Business Intelligence (BI), καθώς η διάκριση μεταξύ συστημάτων διαχείρισης συναλλαγών και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων γίνεται λιγότερο διακριτή. Οι επιχειρήσεις πρέπει να κατανοήσουν τις ευκαιρίες και τις δυνατότητες που προσφέρουν τα BA. Οι αναφορές που καταγράφουν τι συνέβη συμπληρώνονται από αναλύσεις με επεξηγηματικά και προβλεπτικά στοιχεία, βελτιώνοντας τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η αξιοποίηση των BA σημαίνει τη χρήση αυτών των εργαλείων για την επίλυση προβλημάτων και την παροχή συστάσεων για τη βελτίωση της απόδοσης των διαδικασιών. Τα BA εντάσσονται σε διαδικασίες δημιουργίας αξίας, αλληλεπιδρώντας με οργανωτικά στοιχεία όπως άνθρωποι, διαδικασίες, γνώση, κουλτούρα και πολιτικές. Η αυτοματοποίηση των ροών εργασίας είναι απαραίτητη για την αποδοτικότητα, ενώ η αποτελεσματικότητα συνδέεται με τη λήψη καλύτερων αποφάσεων, συχνά με τα ίδια δεδομένα που έχουν οι ανταγωνιστές.

Η ουσία δεν έγκειται αποκλειστικά στην τεχνολογία αλλά στην ικανότητα του οργανισμού να την αξιοποιεί αποτελεσματικά, μέσω μιας αναλυτικής νοοτροπίας που αναπτύσσεται με την πάροδο του χρόνου. Οι επιχειρησιακές ικανότητες ενισχύονται τόσο μέσω αναλυτικών εργαλείων όσο και μέσω έξυπνης διαχείρισης δεδομένων (Sprongl, 2013).

Ο επιχειρηματικός τομέας είναι από τους κλάδους που επωφελείται περισσότερο από την εφαρμογή των data analytics, καθώς βασίζεται κυρίως στις προβλέψεις της αγοράς και τα μοτίβα συμπεριφοράς των πελατών. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τις επιχειρήσεις μπορούν να θεωρηθούν ως knowledge resources, τα οποία είναι μοναδικά και δεν μπορούν να αντιγραφούν. Η απόκτηση αυτής της γνώσης απαιτεί επεξεργασία, αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων για να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Στη συνέχεια, αυτά τα περιουσιακά στοιχεία γνώσης ενσωματώνονται σε αλγόριθμους, με στόχο την αύξηση της οικονομικής και στρατηγικής απόδοσης (Delen, 2015).

Παραδείγματα Εφαρμογών BA

Παρακάτω ακολουθεί μια σειρά παραδειγμάτων που δείχνουν πώς τα data analytics μπορούν να ωφελήσουν διαφορετικά τμήματα μιας επιχείρησης. Τα παραδείγματα αναδεικνύουν τον ρόλο των analytics στη βελτίωση διαδικασιών, στη λήψη πιο τεκμηριωμένων αποφάσεων και



στην αύξηση της αποδοτικότητας σε διάφορα τμήματα της εταιρείας όπως , Finance, Marketing, Human Resources και το Supply Chain:

Sales & Marketing

- **Ανάλυση και Βελτιστοποίηση Καμπανιών:** Τα ΒΑ επιτρέπουν τη στόχευση καμπανιών μέσω ανάλυσης δεδομένων, βελτιώνοντας τη στρατηγική και αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα των διαφημίσεων. Με τη χρήση αναλύσεων γίνεται καλύτερη στόχευση καμπανιών, φτάνοντας σε περισσότερους πελάτες με τα σωστά μηνύματα .
- **Πρόβλεψη Συμπεριφοράς Καταναλωτών:** Οι εταιρείες χρησιμοποιούν ΒΑ για την κατανόηση των αναγκών των πελατών και την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων για καλύτερη εξυπηρέτηση.
- **Βελτίωση Πωλήσεων:** Ανάλυση αγοραστικών συνηθειών για ανάπτυξη στοχευμένων στρατηγικών marketing και βελτίωση της αποτελεσματικότητας των ομάδων πωλήσεων (Sprongl, 2013).
- **Ακριβέστερη πρόβλεψη πωλήσεων:** Οι πωλήσεις οποιουδήποτε προϊόντος εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες. Χρησιμοποιώντας προηγούμενες πληροφορίες πωλήσεων μαζί με άλλες μεταβλητές, μπορεί να δημιουργηθεί ένα σύνολο δεδομένων. Ένα μοντέλο μπορεί να εκπαιδευτεί σε αυτό το σύνολο, ώστε να παρέχει πιο ακριβείς προβλέψεις για τις μελλοντικές πωλήσεις, κάτι που βοηθά τις επιχειρήσεις να δώσουν προτεραιότητα στα προϊόντα που αναμένεται να αποφέρουν το μεγαλύτερο κέρδος.
- **Βελτίωση εμπειρίας και σχέσεων πελατών:** Μερικές φορές, με στόχο την αύξηση των πωλήσεων και των κερδών, οι επιχειρήσεις υποβαθμίζουν την εμπειρία του πελάτη, αν και αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία. Χρησιμοποιώντας text mining σε σχόλια πελατών, οι αντιδράσεις τους μπορούν να παρακολουθηθούν, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να προσαρμόσουν τα πλάνα τους ανάλογα . Επίσης καλύπτει όλες τις φάσεις της Customer Relationship Management (CRM): απόκτηση, διατήρηση και ενίσχυση της σχέσης με τους πελάτες.
- **Βελτίωση χαρακτηριστικών προϊόντων και υπηρεσιών:** Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των τιμών τους, με σκοπό τη μεγαλύτερη ικανοποίηση των πελατών και αυξημένη κερδοφορία.
- **Βελτίωση σχέσεων με πελάτες :** Καλύπτει όλες τις φάσεις της Customer Relationship Management (CRM): απόκτηση, διατήρηση και ενίσχυση της σχέσης με τους πελάτες (Delen, 2015).



Finance

- **Διαχείριση Κινδύνου:** Με την ανάλυση δεδομένων, εντοπίζονται πιθανοί οικονομικοί κίνδυνοι, επιτρέποντας στρατηγικές για τη μείωση των επιπτώσεων.
- **Οικονομική Απόδοση:** Χρησιμοποιούνται αναλύσεις για τη βελτιστοποίηση της στρατηγικής διαχείρισης των πόρων της εταιρείας, με έμφαση στη διαχείριση κόστους.
- **Μείωση χρηματοοικονομικού κινδύνου:** Η Return on Investment (ROI) είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στις πωλήσεις και το μάρκετινγκ. Ορισμένες φορές οι πωλήσεις ξεκινούν αργά και η ROI είναι χαμηλή, ωστόσο στο μέλλον μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά. Αυτό μπορεί να υπολογιστεί από μαθηματικούς ή ένα σύστημα μπορεί να εκπαιδευτεί με το κατάλληλο μοντέλο για να προβλέψει αυτά τα αποτελέσματα, μειώνοντας έτσι τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο.
- **Ανίχνευση απάτης:** Εντοπισμός απάτης και ασυνήθιστων συμπεριφορών, που συμβάλλει στη μείωση των απωλειών.

Human Resources (HR)

- **Βελτιστοποίηση Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού:** Με τη χρήση δεδομένων, διευκολύνεται η αποδοτική κατανομή προσωπικού για βέλτιστη παραγωγικότητα.
- **Ανάλυση Απόδοσης Εργαζομένων:** Τα BA προσφέρουν πληροφορίες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη και τη βελτίωση της απόδοσης του ανθρώπινου δυναμικού.
- **Παροχή πληροφοριών στους εργαζόμενους:** Δίνει διορατικότητα ((insight) στους εργαζόμενους για τη λήψη ταχύτερων και καλύτερων αποφάσεων.

Supply Chain

- **Ανάλυση Εφοδιαστικής Αλυσίδας:** Τα BA βελτιώνουν την αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, μειώνοντας το κόστος μεταφοράς και βελτιστοποιώντας τη διακίνηση προϊόντων.
- **Βελτιστοποίηση Αποθεμάτων:** Χρησιμοποιούνται προβλεπτικά μοντέλα για διαχείριση αποθεμάτων, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή διανομή πόρων και η μείωση σπατάλης.



- **Μείωση λειτουργικών εξόδων:** Μείωση των λειτουργικών εξόδων μέσω της βελτιστοποίησης της διαχείρισης αποθεμάτων και της κατανομής πόρων, χρησιμοποιώντας μοντέλα βελτιστοποίησης και προσομοίωσης.

Management Processes

- Διαδικασίες Προγραμματισμού: Τα ΒΑ αναλύουν ιστορικά δεδομένα για τη στρατηγική σχεδίαση, την πρόβλεψη μελλοντικών αναγκών, και τη βέλτιστη κατανομή πόρων.
- Παρακολούθηση Απόδοσης: Η παρακολούθηση κρίσιμων δεικτών απόδοσης (KPIs) διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων και τη βελτίωση διαδικασιών.
- Ανάλυση Κόστους: Εντοπίζονται σπατάλες και επιτυγχάνεται στρατηγική εξοικονόμηση με στόχο την οικονομική αποδοτικότητα της επιχείρησης (Delen, 2015; Sprongl, 2013).

2.9 Εργαλεία Business Analytics

2.9.1 Κύρια εργαλεία Business Analytics

Η αξιοποίηση των εργαλείων Business Analytics (BA) αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Καθώς οι εταιρείες επενδύουν ολοένα και περισσότερο στην ανάλυση δεδομένων, η επιλογή του κατάλληλου εργαλείου αποτελεί κρίσιμη απόφαση που επηρεάζει την αποδοτικότητα των αναλυτικών προσπαθειών τους (Tripathi et al, 2023).

Τα εργαλεία Business Analytics θα αξιολογηθούν και συγκριθούν με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. **Data Visualization (Οπτικοποίηση Δεδομένων):** Εξετάζεται η ποιότητα των διαγραμμάτων και η δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών dashboards. Αξιολογούνται η ποικιλία των τύπων γραφημάτων και η ευκολία προσαρμογής.
2. **Ease of Use (Ευχρηστία):** Αξιολογείται η ευκολία χρήσης, η φιλικότητα του περιβάλλοντος εργασίας και η προσβασιμότητα σε tutorials και τεκμηρίωση.
3. **Data Sources (Πηγές Δεδομένων):** Εξετάζεται η δυνατότητα σύνδεσης με ποικίλες βάσεις δεδομένων και η ικανότητα διαχείρισης μεγάλων δεδομένων.



4. **Scalability (Κλιμάκωση):** Εξετάζεται η ικανότητα των εργαλείων να διαχειρίζονται μεγάλους όγκους δεδομένων.
5. **Cost (Κόστος):** Αξιολογούνται τα πλάνα τιμολόγησης, η ύπαρξη δωρεάν δοκιμαστικών εκδόσεων και η αποδοτικότητα κόστους.

Παρακάτω παραθέτονται τα δημοφιλέστερα εργαλεία Business Analytics (BA):

1. Microsoft Power BI

- **Περιγραφή:** Το Power BI είναι μια υπηρεσία Business Analytics της Microsoft που παρέχει στους χρήστες εργαλεία για διαδραστική οπτικοποίηση δεδομένων και αναφορές. Εκτός από τη desktop έκδοση, προσφέρει cloud-based υπηρεσίες BI, γνωστές ως **Power BI Service**. Περιλαμβάνει λειτουργίες για δημιουργία dashboards, ανάλυση δεδομένων και προετοιμασία δεδομένων μέσω data warehouses. Το 2016, η Microsoft παρουσίασε το **Power BI Embedded** στην πλατφόρμα Azure, επιτρέποντας τη χρήση εξατομικευμένων οπτικοποιήσεων, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα του εργαλείου (Sharma et al, 2021).
- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Data Visualization:** Ευρεία γκάμα διαδραστικών γραφημάτων και dashboards.
 - **Data Integration:** Συνδέεται με πηγές όπως Excel, SQL Server, Azure.
 - **Scalability:** Επεκτάσιμο από μικρές επιχειρήσεις έως μεγάλους οργανισμούς.
 - **Usability:** Εύκολο στη χρήση με drag-and-drop λειτουργίες και εκπαίδευση χρήστη.
 - **Κόστος:** Προσιτό με δωρεάν και συνδρομητικά πακέτα.
- **Πλεονεκτήματα:** Ολοκληρωμένες δυνατότητες οπτικοποίησης και ενσωμάτωση με άλλες εφαρμογές Microsoft.
- **Μειονεκτήματα:** Περιορισμοί στην ανάλυση μεγάλων δεδομένων σε σύγκριση με πιο εξειδικευμένα εργαλεία.

2. Tableau

- **Περιγραφή:** Tableau είναι ένα από τα κορυφαία εργαλεία για ανάλυση δεδομένων και οπτικοποίηση, που ιδρύθηκε το 2003. Χρησιμοποιείται εύκολα χωρίς ανάγκη προγραμματιστικών γνώσεων. Συνδέεται με διάφορες πηγές δεδομένων όπως SQL, TXT, CSV, αλλά και cloud συστήματα όπως Azure. Δυνατότητές του περιλαμβάνουν τη δημιουργία διαδραστικών dashboards και την κοινή χρήση μέσω web ή κινητών.

Παρά τις ευκολίες, έχει δυσκολίες στην προετοιμασία δεδομένων και περιορισμένες στατιστικές δυνατότητες (Murat et al, 2023).

- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Real-time Analytics:** Υποστηρίζει αναλύσεις σε πραγματικό χρόνο με δυναμικές οπτικοποιήσεις.
 - **Advanced Visualization:** Εξειδικευμένες γραφικές απεικονίσεις και εκτεταμένες επιλογές προσαρμογής.
 - **Data Integration:** Σύνδεση με ποικιλία πηγών δεδομένων (Google Analytics, SQL).
 - **Usability:** Φιλικό προς τον χρήστη με ευκολία χρήσης, απαιτεί εκπαίδευση για πλήρη αξιοποίηση.
 - **Κόστος:** Υψηλότερο κόστος, αλλά παρέχει εκτεταμένες δυνατότητες.
- **Πλεονεκτήματα:** Ισχυρή οπτικοποίηση και ανάλυση μεγάλων δεδομένων.
- **Μειονεκτήματα:** Απαιτεί εκπαίδευση για πλήρη αξιοποίηση και υψηλότερο κόστος.

3. QlikView

- **Περιγραφή:** Το **QlikView** είναι μια πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων με έμφαση στην επιχειρηματική ανακάλυψη, που διαφέρει από τις παραδοσιακές πλατφόρμες BI. Χρησιμοποιεί τεχνολογία in-memory για γρήγορη επεξεργασία δεδομένων, διατηρώντας αυτόματα τη συσχέτιση μεταξύ δεδομένων χωρίς ανάγκη προεπεξεργασίας. Προσφέρει έμμεση και άμεση αναζήτηση, ενώ η σχέση μεταξύ δεδομένων εμφανίζεται με χρώματα αντί για γραμμές. Οι αναλύσεις υπολογίζονται δυναμικά στη μνήμη (on-the-fly), ενώ η συμπίεση δεδομένων μειώνει το μέγεθός τους έως 10% του αρχικού (Sharma et al, 2021).
- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Data Discovery:** Επιτρέπει την εξερεύνηση δεδομένων χωρίς προεπεξεργασία.
 - **Associative Data Model:** Μοναδικό μοντέλο δεδομένων που ενισχύει την ανακάλυψη insights.
 - **Usability:** Πολύπλοκο στη χρήση για αρχάριους.
 - **Κόστος:** Προσαρμοσμένα πακέτα συνδρομών για διαφορετικές ανάγκες.
- **Πλεονεκτήματα:** Ισχυρή διαχείριση μεγάλων δεδομένων και γρήγορη απόδοση.
- **Μειονεκτήματα:** Δυσκολία στη χρήση χωρίς κατάλληλη εκπαίδευση.

4. Google Analytics



- **Περιγραφή:** Το Google Analytics είναι ένα εργαλείο ανάλυσης ιστότοπων που παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για την κίνηση και τη συμπεριφορά των χρηστών. Χρησιμοποιώντας το, οι επιχειρήσεις μπορούν να εντοπίσουν τις πηγές επισκεψιμότητας, τα κανάλια κοινωνικών δικτύων που φέρνουν επισκέπτες, και τις δημοφιλείς λέξεις-κλειδιά που συμβάλλουν στην επισκεψιμότητα. Επιπλέον, αναλύει δημοφιλείς σελίδες, το ποσοστό νέων επισκεπτών και την αφοσίωση, καθώς και τη διάρκεια παραμονής των επισκεπτών στον ιστότοπο, προσφέροντας έτσι μια συνολική εικόνα της απόδοσης του ιστότοπου (Sharma et al, 2021).
- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Web Traffic Analysis:** Παρέχει πληροφορίες για page views, bounce rates, και conversion rates.
 - **Real-time Data:** Δυνατότητα παροχής στατιστικών σε πραγματικό χρόνο.
 - **Usability:** Εύκολο στη χρήση με απλό περιβάλλον εργασίας.
 - **Κόστος:** Δωρεάν βασική έκδοση και premium αναβάθμιση.
- **Πλεονεκτήματα:** Ιδανικό για ανάλυση ιστότοπων και εύχρηστο.
- **Μειονεκτήματα:** Περιορισμένο σε αναλύσεις εκτός του ιστότοπου.

5. IBM Watson Analytics

- **Περιγραφή:** Cloud-based πλατφόρμα με ανάλυση φυσικής γλώσσας και προηγμένες δυνατότητες analytics.
- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Natural Language Processing:** Επιτρέπει ερωτήσεις σε φυσική γλώσσα για ανάλυση δεδομένων.
 - **Advanced Analytics:** Υποστηρίζει predictive modeling και machine learning.
 - **Usability:** Απαιτεί εκπαίδευση για πλήρη αξιοποίηση.
 - **Κόστος:** Υψηλότερο από άλλα εργαλεία, αλλά με εκτεταμένες δυνατότητες.
- **Πλεονεκτήματα:** Ανάλυση unstructured data και predictive modeling.
- **Μειονεκτήματα:** Πολύπλοκο για αρχάριους χρήστες.

6. SAP Analytics Cloud

- **Περιγραφή:** Το SAP είναι μια ολοκληρωμένη σουίτα Business Intelligence (BI) για τη δημιουργία οπτικοποιημένων αναφορών και την ανάλυση δεδομένων από πολλαπλές πηγές. Προσφέρει εργαλεία που επιτρέπουν στους χρήστες να αναλύουν δεδομένα και να δημιουργούν προσαρμοσμένες αναφορές χωρίς την ανάγκη τεχνικών γνώσεων. Η



εφαρμογή περιλαμβάνει ανάλυση και αναφορά δεδομένων (Web Intelligence) , ολοκληρωμένες αναφορές από διάφορες πηγές (Crystal Reports) , δυναμική οπτικοποίηση δεδομένων (SAP Lumira). δημιουργία γραφικών πινάκων Dashboards). (Ozdemir et al, 2023)

- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Integration with SAP Systems:** Εύκολη ενσωμάτωση με ERP συστήματα SAP.
 - **Predictive Analytics:** Προσφέρει predictive modeling και machine learning.
 - **Scalability:** Κατάλληλο για μεγάλους οργανισμούς.
 - **Κόστος:** Υψηλότερο κόστος, αλλά παρέχει εξειδικευμένες δυνατότητες.
- **Πλεονεκτήματα:** Ισχυρή ενσωμάτωση με SAP και δυνατότητες predictive analytics.
- **Μειονεκτήματα:** Υψηλό κόστος και απαιτεί εμπειρία στη χρήση SAP.

7. Excel

- **Περιγραφή:** Το Excel είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για βασική ανάλυση δεδομένων και χειρισμό υπολογιστικών φύλλων.
- **Χαρακτηριστικά:**
 - **Data Analysis:** Υποστηρίζει βασικές τεχνικές ανάλυσης, όπως descriptive statistics, data filtering, pivot tables.
 - **Usability:** Εύχρηστο, κατάλληλο για μικρές αναλύσεις και οικονομικό σχεδιασμό.
 - **Cost:** Προσιτό και ενσωματωμένο σε πολλές εταιρικές λύσεις της Microsoft.
- **Πλεονεκτήματα:** Ιδανικό για γρήγορη ανάλυση δεδομένων, εύκολο στη χρήση και οικονομικά προσιτό.
- **Μειονεκτήματα:** Περιορισμένες δυνατότητες σε σύγκριση με πιο εξειδικευμένα εργαλεία όπως Power BI και Tableau.

Η επιλογή των κατάλληλων εργαλείων Business Analytics (BA) αποτελεί κρίσιμο βήμα για τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα τους αποτελεσματικά. Κάθε εργαλείο έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ανάλογα με τις ανάγκες και τους στόχους της επιχείρησης. Τα εργαλεία όπως το Tableau και το Power BI διακρίνονται για τις δυνατότητες οπτικοποίησης δεδομένων, ενώ το Google Analytics είναι ιδανικό για ανάλυση ιστότοπων. Η IBM Watson και το SAP Analytics Cloud προσφέρουν προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης, ιδανικές για επιχειρήσεις που επιζητούν προγνωστική και διαγνωστική ανάλυση.

Επιπλέον, η σωστή επιλογή εργαλείων μπορεί να οδηγήσει σε πιο ακριβείς προβλέψεις, βελτιωμένη στρατηγική διαχείρισης πόρων, μείωση κόστους και αύξηση της ικανοποίησης των πελατών. Ωστόσο, οι επιχειρήσεις πρέπει να αξιολογήσουν προσεκτικά τις απαιτήσεις τους, τα διαθέσιμα δεδομένα και τις δυνατότητες του προσωπικού τους για να μεγιστοποιήσουν την αξία από τη χρήση αυτών των εργαλείων. Ο συνδυασμός των κατάλληλων τεχνολογιών με ένα "αναλυτικό σκεπτικό" μπορεί να μετατρέψει τα δεδομένα σε στρατηγικά πλεονεκτήματα, ενισχύοντας τη λήψη αποφάσεων και την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης (Tripathi et al, 2023).

2.9.2 Open source εργαλεία Business Analytics

ΜΕΛΕΤΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ OPEN SOURCE BI

Πολλοί συγγραφείς τονίζουν τα οφέλη από τη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα. Το πρώτο εμφανές πλεονέκτημα είναι πως διατίθεται είτε δωρεάν είτε με χαμηλό κόστος. Ωστόσο, αυτό που πραγματικά διαφοροποιεί το λογισμικό ανοικτού κώδικα από εκείνο που διατίθεται χωρίς χρέωση είναι ο συνδυασμός τεσσάρων βασικών ελευθεριών:

1. Η ελευθερία εκτέλεσης του προγράμματος για οποιονδήποτε σκοπό.
2. Η ελευθερία μελέτης του τρόπου λειτουργίας του προγράμματος και η δυνατότητα τροποποίησής του, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες μας.
3. Η ελευθερία διανομής αντιγράφων, ώστε να μπορούμε να βοηθάμε και άλλους.
4. Η ελευθερία διανομής τροποποιημένων εκδόσεων του κώδικα, ώστε να ωφελείται συνολικά η κοινότητα από τις αλλαγές μας.

Τα εργαλεία ανοικτού κώδικα διατίθενται με διάφορες άδειες. Κάθε άδεια, πέρα από το ότι επιβεβαιώνει την “ανοιχτότητα” του λογισμικού, ορίζει και τους κανόνες με βάση τους οποίους μπορεί να τροποποιηθεί ο πηγαίος κώδικας και να διανεμηθεί εκ νέου. Οι άδειες ανοικτού κώδικα επιτρέπουν χωρίς περιορισμούς την πρόσβαση σε ήδη ανεπτυγμένο λογισμικό. Αυτά τα εργαλεία δίνουν τη δυνατότητα δυναμικής αλληλεπίδρασης σε μια κοινότητα και μπορούν να προσαρμοστούν, να αναδιαμορφωθούν, να βελτιωθούν και να επανέλθουν σε ελεύθερη χρήση.

Στις εμπορικές πλατφόρμες, η απόκτηση συνήθως απαιτεί υψηλό κόστος σε άδειες χρήσης, γεγονός που περιορίζει την πρόσβαση σε επιχειρήσεις ή οργανισμούς με μεγάλη οικονομική



δυνατότητα. Γι' αυτό, στο κείμενο που ακολουθεί δίνεται έμφαση μόνο σε ανοικτές πλατφόρμες BI.

Παρακάτω θα εξετάσουμε τις εξής πλατφόρμες BI: Actuate, JasperSoft, OpenI και Pentaho Actuate

Το Actuate προσφέρει λογισμικό σε προγραμματιστές και εταιρείες που αναπτύσσουν ασφαλείς και επεκτάσιμες λύσεις, με στόχο την εξοικονόμηση χρόνου και τη βελτίωση της εικόνας ενός brand μέσα από προσωποποιημένα analytics και insights για πελάτες, συνεργάτες και εργαζομένους. Η εταιρεία έχει ιδρύσει και υποστηρίζει το Eclipse BIRT (Business Intelligence and Reporting Tools) — ένα IDE ανοικτού κώδικα — και αναπτύσσει εξειδικευμένο λογισμικό για δημόσιους οργανισμούς σε συνεργασία με το Eclipse Foundation.

Η πλατφόρμα διατίθεται σε δύο εκδόσεις: Open Source BIRT και Actuate BIRT Commercial. Περιλαμβάνει ad hoc query, reporting, on-line analytical processing (OLAP) και dashboards, ενώ υποστηρίζει επίσης Enterprise Information Systems (EIS), Scorecards (KPI), Predictive Modeling, Data Mining και Extract Transform Load (ETL) εργαλεία. Επιπλέον, το BIRT Analytics επιτρέπει την εις βάθος διερεύνηση μεγάλου όγκου δεδομένων από διαφορετικές πηγές, χωρίς ανάγκη υποστήριξης από τμήματα IT (Lara et al, 2014).

JasperSoft

Η πλατφόρμα JasperSoft BI παρέχει reporting, dashboards, analysis και data integration υπηρεσίες, τόσο για ανεξάρτητες όσο και για ενσωματωμένες απαιτήσεις BI, υποστηρίζοντας OLAP και in-memory data exploration.

Λειτουργεί ως SaaS (Software-as-a-Service), επιτρέποντας γρήγορο μετασχηματισμό δεδομένων, αναφορών και στατικών γραφημάτων σε διαδραστικά στοιχεία, με δυνατότητα άμεσης και αυτοματοποιημένης κοινοποίησης σε ολόκληρη την επιχείρηση.

Ο τελικός χρήστης μπορεί εύκολα να δημιουργεί διαδραστικές αναφορές, dashboards, αναλύσεις και να αξιοποιεί δεδομένα χωρίς την παρέμβαση ειδικών IT. Υποστηρίζεται επίσης η ενσωμάτωση με iOS και Android συσκευές.



Η πλατφόρμα διατίθεται με δύο τύπους αδειών: GPL (Jaspersoft BI Community), που είναι δωρεάν, και Commercial (Jaspersoft BI Express, AWS, Professional, Enterprise) με κόστος απόκτησης. Η αρχιτεκτονική της περιλαμβάνει το Jasper Reports Library (Java Reporting Library), το iReport Designer (Graphical Report Designer), τον Jasper Reports Server (Interactive Report Server) και το Jaspersoft OLAP (Interactive Data Analysis/OLAP).

Ο JasperReports Server προσφέρει reporting και analytics που μπορούν να ενσωματωθούν σε web ή mobile εφαρμογές, λειτουργώντας ταυτόχρονα ως κεντρικός κόμβος πληροφόρησης για την επιχείρηση. Παρέχει κρίσιμες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο ή σε προγραμματισμένα διαστήματα, σε μορφές κατάλληλες για browsers, κινητές συσκευές, εκτυπώσεις ή email (Lara et al, 2014).

OpenI

Η πλατφόρμα OpenI αναπτύχθηκε από την κυκλοφορία παλαιότερης BI εφαρμογής με άδεια ανοικτού κώδικα το 2005. Σε αντίθεση με άλλες πλατφόρμες, η ανάπτυξή της γίνεται μέσω του SourceForge. Ακολουθείται το μοντέλο Free/Libre Open Source Software (FLOSS), άρα υπάρχει μόνο μία έκδοση λογισμικού.

Η OpenI διαθέτει λειτουργίες όπως δημιουργία γραφημάτων, Pivot tables, αναφορές, OLAP και data mining διεργασίες. Έχει υλοποιηθεί σε Java και JSP, χρησιμοποιώντας τον Mondrian OLAP server και τη μηχανή αναφορών JasperReports. Δεν περιλαμβάνει εργαλείο ETL ή Data Analysis, αφού η ομάδα ανάπτυξης εστίασε στο “Software as a Service (SaaS)” και όχι σε μια πλήρη Business Intelligence εφαρμογή.

Λειτουργεί ως web-based OLAP reporting εργαλείο για τη δημιουργία και δημοσίευση αναφορών από XMLA-compliant OLAP data sources (π.χ. Mondrian Microsoft Analysis Services ή Mondrian). Στην έκδοση 3.0, εγκαθίσταται ως plug-in στο Pentaho ή στο JasperSoft. Σύμφωνα με διαθέσιμες πληροφορίες, η αυτόνομη πλατφόρμα έχει διακοπεί και συνιστάται η χρήση της ως plug-in για Pentaho ή JasperSoft.



Pentaho

Η Pentaho ακολουθεί το εμπορικό Open Source μοντέλο, με την Pentaho Corporation να ελέγχει την ανάπτυξή της και να τη διαθέτει σε δύο εκδόσεις: Community Edition και Enterprise Edition.

Η Community Edition είναι ανοικτού κώδικα, ενώ η Enterprise Edition είναι εμπορική, περιλαμβάνοντας όλα τα χαρακτηριστικά της Community, καθώς και επιπλέον εργαλεία για την ανάπτυξη Business Intelligence Models και Reports, μαζί με συμβόλαιο υποστήριξης.

Η Pentaho BI Platform, υλοποιημένη σε Java, περιλαμβάνει ETL, OLAP, Data Mining και Predictive Modeling, καθώς και δυνατότητες reporting και dashboards. Βασίζεται σε στοιχεία όπως το Pentaho Data Integration (με το Kettle για ETL), το Pentaho Analysis Services (με τον Mondrian OLAP server), το Pentaho Reporting, το Pentaho Data Mining (με το Weka software), τα Dashboards και το Pentaho for Apache Hadoop. Προσφέρει την απαραίτητη αρχιτεκτονική και υποδομή για την κάλυψη σύνθετων αναγκών Business Intelligence, παρέχοντας υπηρεσίες όπως authentication, logging, auditing, web services και rules engines (Lapa et al, 2014).

2.10 Λήψη Αποφάσεων στα Business Analytics

2.10.1 Μέτρηση της Λήψης Αποφάσεων

Η Decision-Making Performance (DMP) αποτελεί έναν κρίσιμο δείκτη για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας λήψης αποφάσεων εντός μιας επιχείρησης. Η μέτρηση της DMP πραγματοποιείται μέσω διαφόρων παραμέτρων που αντικατοπτρίζουν την ακρίβεια, την αξιοπιστία, την ευκολία και την παραγωγικότητα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Οι βασικές μετρικές περιλαμβάνουν:

- **Ακρίβεια Αποτελεσμάτων Αποφάσεων:** Η χρήση των Business Analytics (BA) συμβάλλει στην ακριβή και αξιόπιστη λήψη αποφάσεων, μειώνοντας τα σφάλματα και αυξάνοντας την εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα.
- **Ευκολία και Παραγωγικότητα στη Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων:** Τα BA καθιστούν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων πιο ευκολότερη και παραγωγική, επιτρέποντας στους διαχειριστές να λαμβάνουν αποφάσεις με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.



- Ανάθεση Λήψης Αποφάσεων: Η δυνατότητα ανάθεσης της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε κατάλληλα επίπεδα της οργάνωσης ενισχύει την αποδοτικότητα και τη συνοχή των αποφάσεων (Aydiner et al, 2019).

2.10.2 Σημασία της Λήψης Αποφάσεων για τις Επιχειρήσεις

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων αποτελεί έναν από τους θεμελιώδεις πυλώνες της επιχειρηματικής λειτουργίας, με σημαντικές επιπτώσεις στην απόδοση και την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης. Οι βασικοί λόγοι που καθιστούν τη λήψη αποφάσεων σημαντική περιλαμβάνουν:

- Αύξηση της Αποδοτικότητας: Μέσω της βελτιστοποίησης των διαδικασιών και της καλύτερης διαχείρισης των πόρων, οι επιχειρήσεις μπορούν να επιτύχουν υψηλότερη αποδοτικότητα.
- Ανάπτυξη Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος: Η ικανότητα να λαμβάνονται ενημερωμένες και τεκμηριωμένες αποφάσεις επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ανταποκρίνονται γρήγορα στις αλλαγές της αγοράς και να δημιουργούν μοναδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.
- Βελτίωση της Οικονομικής Απόδοσης: Οι αποφάσεις που βασίζονται σε αναλυτικά δεδομένα συνήθως οδηγούν σε αυξημένα έσοδα και μειωμένα κόστη, ενισχύοντας την οικονομική υγεία της επιχείρησης.
- Στρατηγικός Σχεδιασμός και Κατεύθυνση: Οι επιχειρήσεις μπορούν να διαμορφώσουν σαφείς στρατηγικές που ευθυγραμμίζονται με τους μακροπρόθεσμους στόχους τους, καθοδηγώντας την ανάπτυξή τους με στοχοθετημένο τρόπο.

2.10.3 Ο Ρόλος των Business Analytics στη Λήψη Αποφάσεων

Τα Business Analytics (BA) παίζουν καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων στις επιχειρήσεις. Μέσω της ανάλυσης μεγάλων όγκων δεδομένων, τα BA επιτρέπουν στους διευθυντές να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες και τεκμηριωμένες αποφάσεις. Οι κύριες συνεισφορές των BA στη διαδικασία λήψης αποφάσεων περιλαμβάνουν:

- Παροχή Βάσης για Αποφάσεις: Τα BA εξάγουν πολύτιμες πληροφορίες από τα δεδομένα, προσφέροντας μια σαφή εικόνα των τάσεων και των μοτίβων που μπορούν να επηρεάσουν τις επιχειρηματικές αποφάσεις.



- **Πρόβλεψη Μελλοντικών Τάσεων:** Μέσω predictive analytics, οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέψουν μελλοντικές εξελίξεις και να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους αναλόγως.
- **Ανίχνευση Ευκαιριών και Κινδύνων:** Τα BA βοηθούν στην αναγνώριση νέων ευκαιριών για ανάπτυξη καθώς και στην έγκαιρη ανίχνευση πιθανών κινδύνων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά την επιχείρηση.
- **Βελτίωση Αποτελεσματικότητας:** Με την ανάλυση των επιχειρησιακών διαδικασιών, τα BA εντοπίζουν περιοχές που χρειάζονται βελτίωση, επιτρέποντας την αύξηση της αποδοτικότητας και τη μείωση των εξόδων.
- **Καλύτερη Επικοινωνία και Συνοχή στις Αποφάσεις:** Τα BA διευκολύνουν την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων σε οργανωτικό επίπεδο, ενισχύοντας τη συνοχή και τη συνέπεια των αποφάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης (Aydiner et al, 2019).

2.11 Απόδοση της Εταιρείας και ο Ρόλος των KPIs

Η Απόδοση Εταιρείας (Firm Performance) αναφέρεται στην ικανότητα ενός οργανισμού να επιτυγχάνει τους στρατηγικούς του στόχους μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης και αξιολόγησης των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων του. Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον, η απόδοση της εταιρείας καθίσταται κρίσιμη για την επιβίωση και την ανάπτυξή της. Η χρήση των Key Performance Indicators (KPIs) αποτελεί βασικό εργαλείο για τη μέτρηση και βελτιστοποίηση της απόδοσης αυτής.

Οι KPIs βοηθούν τους οργανισμούς να ευθυγραμμίζουν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες με τους στρατηγικούς τους στόχους, διασφαλίζοντας ότι κάθε πτυχή της λειτουργίας συμβάλλει στην επίτευξη της συνολικής αποστολής και οράματος της εταιρείας. Μέσω της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων μέσω των KPIs, οι managers μπορούν να λαμβάνουν βασισμένες σε δεδομένα αποφάσεις, βελτιώνοντας έτσι την επιχειρηματική απόδοση και την ανταγωνιστικότητα στην αγορά.

Η συνεχής παρακολούθηση των KPIs επιτρέπει την ταυτοποίηση περιοχών προς βελτίωση, αύξηση της αποδοτικότητας και μείωση των εξόδων, ενισχύοντας την βιωσιμότητα της εταιρείας. Επιπλέον, η τακτική μέτρηση και αναφορά της απόδοσης μέσω των KPIs αυξάνει



τη διαφάνεια εντός του οργανισμού και προάγει μια κουλτούρα υπευθυνότητας και συνεχούς βελτίωσης (Mtau & Rahul, 2024).

Μέσω της σωστής χρήσης των KPIs, οι οργανισμοί μπορούν να διασφαλίσουν τη μακροπρόθεσμη ανάπτυξή τους, προσαρμόζόμενοι στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς και αντιμετωπίζοντας νέες προκλήσεις αποτελεσματικά. Οι βασικοί KPIs που συνήθως αναφέρονται περιλαμβάνουν:

- Έσοδα (Revenue): Το συνολικό ποσό χρημάτων που εισπράττει η επιχείρηση από τις πωλήσεις των προϊόντων ή υπηρεσιών της.
- Κερδοφορία (Profitability): Το καθαρό κέρδος που απομένει μετά την αφαίρεση όλων των εξόδων από τα έσοδα.
- Ρυθμός Ανάπτυξης Εσόδων (YoY Revenue Growth Rate): Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης των εσόδων.
- Απόκλιση Εσόδων (Revenue Churn): Η απώλεια εσόδων από υπάρχοντες πελάτες.
- Upsell/Downsell: Η αύξηση ή μείωση των πωλήσεων σε υπάρχοντες πελάτες.
- Έσοδα από Νέες Κρατήσεις/Λογότυπα (Revenue from New Bookings/Logos): Τα έσοδα που προέρχονται από νέους πελάτες ή συμφωνίες.

Αυτοί οι δείκτες βοηθούν τους οργανισμούς να μετρούν και να βελτιστοποιούν την απόδοσή τους, εξασφαλίζοντας ότι οι επιχειρηματικές τους δραστηριότητες ευθυγραμμίζονται με τους στρατηγικούς στόχους τους. Η κατανόηση και η εφαρμογή των κατάλληλων KPIs επιτρέπει στις εταιρείες να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών τους, να εντοπίζουν ευκαιρίες βελτίωσης και να προσαρμόζονται στις ανάγκες της αγοράς, οδηγώντας σε συνεχή ανάπτυξη και επιτυχία.

Η τεχνολογία παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της ακρίβειας και της αποδοτικότητας της παρακολούθησης της απόδοσης. Η χρήση σύγχρονων εργαλείων για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων επιτρέπει στους οργανισμούς να λαμβάνουν γρήγορες και ενημερωμένες αποφάσεις, βασισμένες σε ακριβείς πληροφορίες. Έτσι, οι εταιρείες μπορούν να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις αλλαγές του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και να διατηρούν την ανταγωνιστικότητά τους.



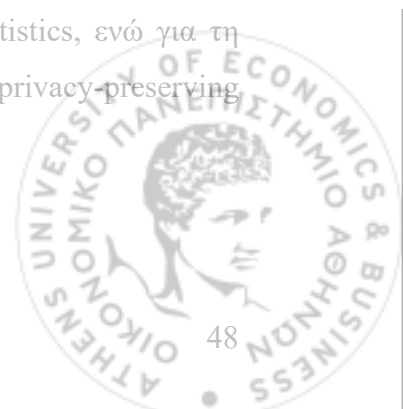
Συνολικά, η μέτρηση και η ανάλυση της Απόδοσης Εταιρείας μέσω των KPIs αποτελούν θεμέλιο για την επίτευξη των επιχειρηματικών στόχων, την ενίσχυση της αποδοτικότητας και τη διασφάλιση της βιωσιμότητας σε ένα δυναμικό και ανταγωνιστικό περιβάλλον (Mtau & Rahul, 2024).

2.12 Privacy and Data Security

Στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή, τα δεδομένα αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την προώθηση της καινοτομίας, τη βελτίωση της επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας και την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών. Ωστόσο, η συνεχώς αυξανόμενη εξάρτηση από τα δεδομένα εγείρει ερωτήματα σχετικά με την ιδιωτικότητα, την ασφάλεια και την ηθική διάσταση της χρήσης τους. Ως απάντηση, διάφορες κυβερνήσεις έχουν θεσπίσει νομοθεσίες όπως το GDPR (το 2018 από την Ευρωπαϊκή Ένωση) και το CCPA (το 2020 στην Καλιφόρνια), ώστε να κατοχυρώσουν δικαιώματα για τους πολίτες και να διασφαλίσουν την υπεύθυνη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων.

Η ανάλυση που ακολουθεί βασίζεται σε υπάρχουσες έρευνες που εξετάζουν πώς οι κανονισμοί GDPR και CCPA επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα δεδομένων και τις διαδικασίες analytics, καθώς και τις προσαρμογές που υλοποιούνται σε βασικούς κλάδους όπως το e-commerce, η υγεία και οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Παράλληλα, παρουσιάζονται πρακτικές προτάσεις για τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις μπορούν να συμμορφωθούν με τα νέα ρυθμιστικά πλαίσια, διατηρώντας παράλληλα τις ευκαιρίες που προσφέρουν τα analytics.

Για την παρούσα μελέτη, αξιοποιήθηκαν πραγματικά datasets και μελέτες περιπτώσεων από τρεις βασικούς κλάδους. Στο e-commerce, μελετήθηκαν δεδομένα αλληλεπίδρασης πελατών πριν και μετά την εφαρμογή του GDPR σε ένα ευρωπαϊκό κατάστημα λιανικής, ενώ στον χώρο της υγείας χρησιμοποιήθηκαν ανωνυμοποιημένα δεδομένα ασθενών βάσει GDPR-compliant πολιτικών. Στον κλάδο των financial services, εξετάστηκαν οι επιδόσεις αλγορίθμων ανίχνευσης απάτης πριν και έπειτα από την επιβολή του CCPA. Οι μέθοδοι ανάλυσης περιλαμβάνουν regression analysis, machine learning και descriptive statistics, ενώ για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς αξιοποιήθηκαν privacy-preserving τεχνικές όπως differential privacy και federated learning.



Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι επιχειρήσεις e-commerce, οι οποίες βασίζονταν σε μεγάλο βαθμό σε εκτεταμένη συλλογή δεδομένων για την εξατομικευμένη προώθηση προϊόντων, αντιμετώπισαν μείωση 25% στη διαθεσιμότητα στοιχείων πελατών, λόγω αυστηρότερων απαιτήσεων συναίνεσης. Αυτό οδήγησε σε μείωση της ακρίβειας των predictive models από 90% σε 80%. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ταυτόχρονα αύξηση 30% στους δείκτες εμπιστοσύνης των καταναλωτών, γεγονός που βελτίωσε τα ποσοστά διατήρησης πελατών. Πολλές επιχειρήσεις στράφηκαν σε synthetic data και anonymized datasets, επιτυγχάνοντας μια μερική ανάκτηση της ακρίβειας (κατά 8% σύμφωνα με ορισμένες περιπτώσεις) (Islam et al, 2024).

Στον κλάδο της υγείας, η ανάγκη διαχείρισης ιδιαίτερα ευαίσθητων πληροφοριών καθιστά επιτακτική τη συμμόρφωση με κανονισμούς όπως το GDPR. Η εφαρμογή anonymization και pseudonymization προκάλεσε μείωση 12% στην ακρίβεια predictive models για την ανίχνευση νόσων. Ωστόσο, η εισαγωγή differential privacy τεχνικών κατάφερε να επαναφέρει μεγάλο μέρος της χαμένης ακρίβειας. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί ένας πολυεθνικός οργανισμός παροχής υπηρεσιών υγείας, ο οποίος αξιοποίησε federated learning για τη συνεργατική ανάλυση δεδομένων μεταξύ των υποκαταστημάτων του, χωρίς διακίνηση ακατέργαστων δεδομένων. Αν και το κόστος συμμόρφωσης αυξήθηκε κατά 15% (λόγω επενδύσεων σε σχετικά εργαλεία και εκπαίδευση του προσωπικού), παρατηρήθηκε βελτίωση στην εμπιστοσύνη των ασθενών και στην προστασία των δεδομένων.

Στις financial services, όπου η ανταλλαγή δεδομένων ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη για την αντιμετώπιση κινδύνων και την ανίχνευση απάτης, το CCPA περιόρισε ουσιαστικά αυτήν τη δυνατότητα, προκαλώντας μείωση της ακρίβειας των σχετικών αλγορίθμων κατά 20%. Ωστόσο, η χρήση federated learning επέτρεψε την ανάκτηση της ακρίβειας στο 85%, διατηρώντας παράλληλα τη συμμόρφωση με το νέο θεσμικό πλαίσιο. Επίσης, η διαφάνεια στη χρήση των δεδομένων βελτίωσε τα ποσοστά εμπιστοσύνης και αφοσίωσης των πελατών κατά 25%. Για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας διαφορετικών ρυθμιστικών απαιτήσεων, όπως το GDPR και το LGPD στη Βραζιλία, μεγάλες πολυεθνικές υιοθέτησαν ενοποιημένα πλαίσια συμμόρφωσης (Islam et al, 2024).

Επιπλέον, πολλές οργανώσεις μεσαίου μεγέθους δεν έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε υποδομές big data και αναγκάζονται να βασίζονται σε υπηρεσίες cloud από τρίτους. Η συνεργασία με τρίτους αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο για την ασφάλεια των δεδομένων. Μια αποτελεσματική λύση στο πρόβλημα της ασφάλειας των big data είναι να δίνεται



προτεραιότητα στην ασφάλεια κατά το σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής big data. Η παράβλεψη των χαρακτηριστικών ασφαλείας σε αυτή τη φάση μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα στο μέλλον (Naeem et al, 2021).

Οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν Privacy-Preserving Technologies (differential privacy, federated learning, synthetic data generation) μπορούν να μετριάσουν τις επιπτώσεις των περιορισμών στα δεδομένα. Παράλληλα, η εφαρμογή ενός αποτελεσματικού Data Governance πλαισίου, η επένδυση στην εκπαίδευση των ομάδων εργασίας (ώστε να υιοθετούν καλές πρακτικές συμμόρφωσης στα analytics workflows) και η ενίσχυση της διαφάνειας στις διαδικασίες επεξεργασίας δεδομένων συμβάλλουν στην εδραίωση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών. Επιπλέον, η συμμόρφωση με τα ρυθμιστικά πλαίσια μπορεί να αποτελέσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε ένα περιβάλλον όπου η προστασία της ιδιωτικότητας κατέχει όλο και πιο κεντρικό ρόλο.

Συμπερασματικά, οι κανονισμοί GDPR και CCPA έχουν επιφέρει τόσο προκλήσεις όσο και ευκαιρίες στον χώρο του business analytics. Παρόλο που περιορίζουν την πρόσβαση σε προσωπικά δεδομένα, προωθούν παράλληλα την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών που προστατεύουν την ιδιωτικότητα και εισάγουν νέα πρότυπα ηθικής χρήσης των δεδομένων. Οργανισμοί που ανταποκρίνονται σε αυτές τις απαιτήσεις, επενδύοντας στη συμμόρφωση, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των καταναλωτών και αξιοποιώντας προηγμένες analytics προσεγγίσεις, είναι καλύτερα προετοιμασμένοι να αντεπεξέλθουν σε ένα περιβάλλον όπου η προστασία της ιδιωτικότητας αποτελεί πλέον βασική προτεραιότητα (Islam et al, 2024).

2.13 Ικανοποίηση των Χρηστών από τη Χρήση των Business Analytics

Η ικανοποίηση των χρηστών από τη χρήση των Business Analytics αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την αποτελεσματική αξιοποίησή τους στις επιχειρησιακές διαδικασίες και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Η προσέγγιση αυτή εξετάζει τη σχέση μεταξύ της ικανοποίησης των χρηστών και της ατομικής τους απόδοσης, αναδεικνύοντας τον ρόλο της στην ενίσχυση της ποιότητας των αποφάσεων και στη βελτιστοποίηση της επιχειρησιακής στρατηγικής. Μελέτες έχουν δείξει ότι ένα ικανοποιημένο περιβάλλον χρηστών διευκολύνει την ανάλυση δεδομένων και ενισχύει την αξιοποίηση των Business Analytics ως εργαλείο λήψης αποφάσεων.



Η ικανοποίηση των χρηστών από τα Business Analytics επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η ακρίβεια των δεδομένων, η μορφή παρουσίασης, η ευκολία χρήσης και η ταχύτητα απόκρισης του συστήματος. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η ποιότητα και η πληρότητα των πληροφοριών που παρέχουν τα Business Analytics παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποδοχή και αποτελεσματική χρήση τους από τους χρήστες.

Ειδικότερα, η μορφή παρουσίασης των δεδομένων και η ευκολία χρήσης έχουν ιδιαίτερη σημασία για την ικανοποίηση των χρηστών. Η ορθή οπτικοποίηση των πληροφοριών μπορεί να βελτιώσει τη δυνατότητα κατανόησης των δεδομένων και να διευκολύνει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Επιπλέον, η ταχύτητα με την οποία παρέχονται οι απαιτούμενες πληροφορίες επηρεάζει άμεσα την εμπειρία των χρηστών και την αποτελεσματικότητα της ανάλυσης, ειδικά σε περιβάλλοντα που απαιτούν άμεση ανταπόκριση στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς.

Τέλος, η βιβλιογραφία επιβεβαιώνει ότι η ικανοποίηση των χρηστών από τη χρήση των Business Analytics έχει θετική επίδραση στην ατομική απόδοση, οδηγώντας σε πιο αποδοτικές επιχειρηματικές αποφάσεις, ακριβέστερες προβλέψεις και καλύτερη αξιοποίηση των επιχειρηματικών δεδομένων. Επιχειρήσεις που επενδύουν σε εύχρηστα, αξιόπιστα και λειτουργικά εργαλεία ανάλυσης δεδομένων καταφέρνουν να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες των Business Analytics και να επιτύχουν βελτίωση της συνολικής τους απόδοσης (Riker, 2019)

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Μεθοδολογία

Στο πλαίσιο της εργασίας αυτής, έχει αναπτυχθεί ένα ερευνητικό μοντέλο που εξετάζει την επίδραση των Business Analytics (BA) στις στρατηγικές αποφάσεις και την απόδοση της επιχείρησης, διερευνώντας τη θετική συσχέτιση μεταξύ τους, ενώ παράλληλα διερευνάται και η επίδραση των BA στην αντιλαμβανόμενη ικανοποίηση των χρηστών τους. Το ερευνητικό μοντέλο διαμορφώθηκε με βάση τη σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, και εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο η υιοθέτηση των Business Analytics μπορεί να ενισχύσει τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, να συμβάλει στη βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης.

Η μεθοδολογία της έρευνας βασίστηκε στη χρήση ερωτηματολογίου, το οποίο αποτελεί συχνή πρακτική στη βιβλιογραφία, ιδίως όταν η μελέτη αφορά την αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων στη διοίκηση επιχειρήσεων. Η έρευνα υλοποιήθηκε σε τρεις κύριες φάσεις:

1. **Διαμόρφωση του ερευνητικού ερωτήματος** και κατασκευή του υποθετικού πλαισίου.
2. **Σχεδιασμός ερωτηματολογίου και συλλογή δεδομένων**, με στόχο τη μέτρηση των σχετικών μεταβλητών.
3. **Ανάλυση των δεδομένων** που συλλέχθηκαν, προκειμένου να αξιολογηθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του μοντέλου, καθώς και η στατιστική σημαντικότητα των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου, παρουσιάζεται αναλυτικά το ερευνητικό μοντέλο, καθώς και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων.

3.1 Ο ρόλος των Business Analytics στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και την επιχειρησιακή απόδοση

Στο πλαίσιο της σύγχρονης επιχειρηματικής λειτουργίας, τα Business Analytics (BA) αποτελούν βασικό εργαλείο για την υποστήριξη της στρατηγικής λήψης αποφάσεων και την ενίσχυση της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων (Mamakou & Manaras, 2024). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η υιοθέτηση των BA επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν δεδομένα με σκοπό την πρόβλεψη τάσεων, τη βελτιστοποίηση διαδικασιών και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Επιπλέον, η ικανότητα των επιχειρήσεων να ερμηνεύουν τα δεδομένα μέσω

προηγμένων αναλυτικών εργαλείων έχει αποδειχθεί καθοριστική για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους και της συνολικής τους απόδοσης.

Τα ΒΑ υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων παρέχοντας ακρίβεια, αξιοπιστία και δυνατότητα πρόβλεψης, μειώνοντας τον κίνδυνο λαθών και ενισχύοντας την παραγωγικότητα των διοικητικών ομάδων (Aydiner et al., 2019). Επιπλέον, επιτρέπουν την αναγνώριση νέων ευκαιριών και κινδύνων, διευκολύνοντας τον στρατηγικό σχεδιασμό και την αποτελεσματικότερη διαχείριση πόρων.

H1: Η υιοθέτηση των ΒΑ έχει θετική επίδραση στις στρατηγικές αποφάσεις.

3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των Business Analytics

Η επιτυχής αξιοποίηση των ΒΑ εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν την αποτελεσματικότητα των αναλυτικών διαδικασιών και την αξία που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις από αυτά. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοποίηση των ΒΑ είναι:

1. **Δεδομένα και ποιότητα πληροφοριών:** Η διαθεσιμότητα, η ακρίβεια και η πληρότητα των δεδομένων αποτελούν βασικούς συντελεστές για την αποτελεσματικότητα των ΒΑ. Χωρίς υψηλής ποιότητας δεδομένα, η λήψη αποφάσεων μπορεί να βασίζεται σε ελλιπείς ή ανακριβείς πληροφορίες, μειώνοντας την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Naeem et al, 2021).
2. **Τεχνολογική υποδομή:** Η ύπαρξη κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων και προηγμένων αναλυτικών εργαλείων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή των ΒΑ. Οι επιχειρήσεις που επενδύουν σε τεχνολογικές λύσεις με ισχυρές δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αποκομίσουν στρατηγικά οφέλη.
3. **Διοικητική υποστήριξη και οργανωσιακή κουλτούρα:** Η υποστήριξη της ανώτερης διοίκησης και η κουλτούρα των επιχειρήσεων απέναντι στη χρήση δεδομένων παίζουν κρίσιμο ρόλο στην επιτυχία των ΒΑ. Η αποδοχή της ανάλυσης δεδομένων ως βασικού στοιχείου στρατηγικού σχεδιασμού διευκολύνει την ενσωμάτωση των ΒΑ στις επιχειρηματικές διαδικασίες (Peter Sprongl, 2013).



4. **Εξειδίκευση και ανθρώπινο δυναμικό:** Οι επιχειρήσεις που διαθέτουν εξειδικευμένο προσωπικό με ικανότητες στην ανάλυση δεδομένων έχουν μεγαλύτερη ικανότητα να αξιοποιήσουν τα ΒΑ για τη βελτίωση της απόδοσης και της λήψης αποφάσεων.
5. **Ευθυγράμμιση με επιχειρηματικούς στόχους:** Η χρήση των ΒΑ πρέπει να συνδέεται άμεσα με τις επιχειρηματικές στρατηγικές και τους στόχους της επιχείρησης (Delen, 2015).

H4: Η υιοθέτηση των ΒΑ έχει θετική επίδραση στην αντιλαμβανόμενη ικανοποίηση των χρηστών τους.

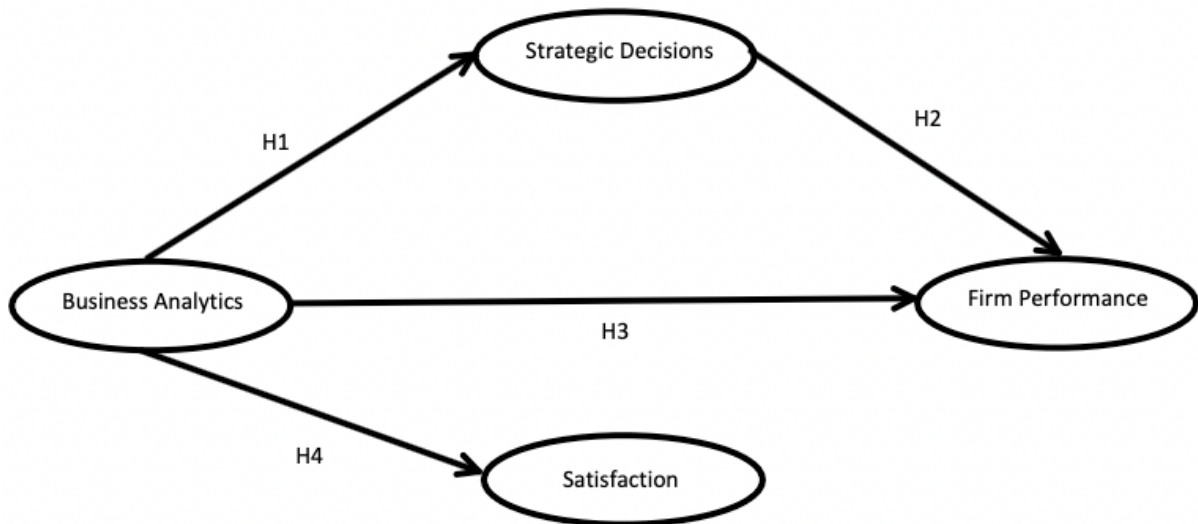
3.3 Απόδοση της επιχείρησης και ο ρόλος των KPIs

Η απόδοση μιας επιχείρησης εξαρτάται από την ικανότητά της να επιτυγχάνει τους στρατηγικούς της στόχους μέσω της χρήσης εργαλείων μέτρησης, όπως τα Key Performance Indicators (KPIs). Τα ΒΑ επιτρέπουν την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση της επιχειρηματικής απόδοσης, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για τη στρατηγική διαχείριση των πόρων (Mtau & Rahul, 2024).

H2: Οι στρατηγικές αποφάσεις έχουν θετική επίδραση στην απόδοση της επιχείρησης.

H3: Η υιοθέτηση των ΒΑ έχει θετική επίδραση στην απόδοση της επιχείρησης

Σχήμα 3 : Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει το ερευνητικό μοντέλο της μελέτης, το οποίο εξετάζει την επίδραση των Business Analytics (BA) στις στρατηγικές αποφάσεις, στην απόδοση της επιχείρησης και στην αντιλαμβανόμενη ικανοποίηση των χρηστών. Οι υποθέσεις H1-H4 απεικονίζουν τις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών που διερευνώνται στην έρευνα.



3.4 Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω διαδικτυακού ερωτηματολογίου, το οποίο σχεδιάστηκε και διανεμήθηκε μέσω της πλατφόρμας Google Forms. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 29 ερωτήσεις, καταναμημένες σε 5 ενότητες, με στόχο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με:

- τη χρήση των Business Analytics (BA),
- τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων,
- την απόδοση της επιχείρησης,
- την αντιλαμβανόμενη ικανοποίηση των χρηστών,
- καθώς και δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων

Οι ερωτήσεις διατυπώθηκαν στην ελληνική γλώσσα για την αποφυγή παρερμηνειών και διευκόλυνση των ερωτηθέντων.

Κριτήρια επιλογής δείγματος

Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν με βάση τα εξής κριτήρια:

- Να εργάζονται σε επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν Business Analytics για τη λήψη αποφάσεων.
- Να έχουν ρόλους σχετικούς με τη στρατηγική διαχείριση, την ανάλυση δεδομένων ή τη λήψη αποφάσεων.
- Να εργάζονται σε οργανισμούς που δραστηριοποιούνται εντός της ελληνικής αγοράς.

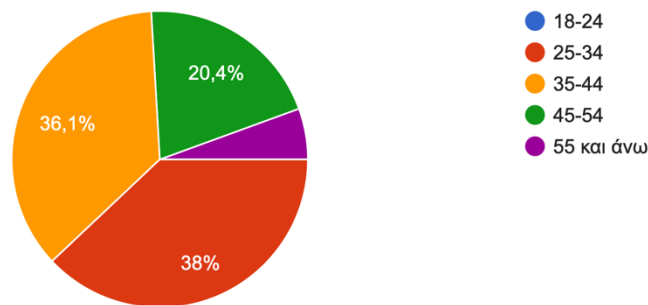
Το δείγμα συλλέχθηκε από διάφορους κλάδους επιχειρήσεων ώστε να διασφαλιστεί η αντιπροσωπευτικότητα και να αποφευχθεί η μεροληψία. Το μέγεθος του δείγματος ανέρχεται σε 108 συμμετέχοντες, αριθμός που θεωρείται ικανοποιητικός για την εφαρμογή της μεθόδου PLS-SEM, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της μελέτης. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ήταν κλειστού τύπου και διαμορφώθηκαν στη Likert κλίμακα 5 σημείων (1 = Διαφωνώ απόλυτα, 5 = Συμφωνώ απόλυτα), σύμφωνα με τις συνήθειες πρακτικές στις έρευνες που μετρούν στάσεις και αντιλήψεις.

Πίνακας 1 Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος (N=108)

| Χαρακτηριστικό | Κατανομή | Συχνότητα | Ποσοστό |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------|
| Ηλικία | 18-24 | 0 | 0% |
| | 25-34 | 41 | 38% |
| | 35-44 | 39 | 36% |
| | 45-54 | 22 | 20% |
| | 55+ | 6 | 6% |
| Φύλλο | Ανδρας | 54 | 50% |
| | Γυναίκα | 54 | 50% |
| | Άλλο / Δεν επιθυμώ να απαντήσω | 0 | 0% |
| Επαγγελματική Εμπειρία | 0-2 έτη | 0 | 0% |
| | 3-5 έτη | 14 | 13% |
| | 6-10 έτη | 39 | 36% |
| | 11-15 έτη | 17 | 16% |
| | 16+ έτη | 38 | 35% |
| Ρόλος στην Εταιρία | Chief (C-Level) | 5 | 5% |
| | Director | 16 | 15% |
| | Manager | 31 | 29% |
| | Officer | 37 | 34% |
| | Senior Assistant | 5 | 5% |
| | Assistant | 14 | 13% |
| Εμπειρία στη χρήση Business Analytics | 0-1 έτος | 29 | 27% |
| | 2-3 έτη | 29 | 27% |
| | 4-6 έτη | 30 | 28% |
| | 7-10 έτη | 9 | 8% |
| | 10+ έτη | 11 | 10% |
| Αριθμός Εργαζομένων στην Εταιρία | Μικρή (1-49 εργαζόμενοι) | 26 | 24% |
| | Μεσαία (50-249 εργαζόμενοι) | 48 | 44% |
| | Μεγάλη (250+ εργαζόμενοι) | 34 | 31% |

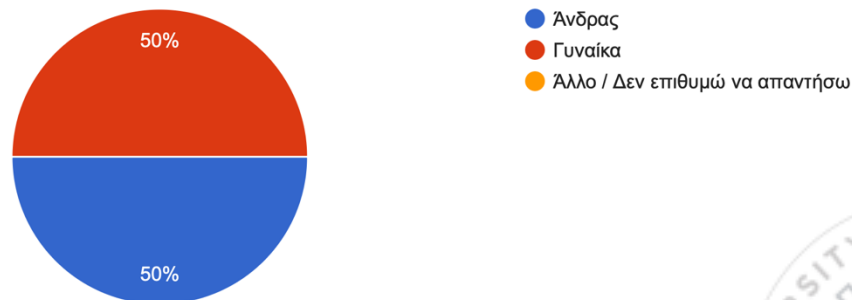
| Κλάδος Εταιρίας | Αριθμός | Ποσοστό |
|---|---------|---------|
| Εμπόριο (Χονδρικό και Λιανικό) | 35 | 32% |
| Βιομηχανία και Μεταποίηση | 1 | 1% |
| Κατασκευές | 3 | 3% |
| Τουρισμός και Φιλοξενία (Ξενοδοχεία, Εστιατόρια) | 4 | 4% |
| Μεταφορές και Αποθήκευση | 0 | 0% |
| Πληροφορική και Τεχνολογία | 8 | 7% |
| Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες (Τράπεζες, Ασφάλειες) | 6 | 6% |
| Υγεία και Κοινωνική Φροντίδα | 1 | 1% |
| Εκπαίδευση | 2 | 2% |
| Διαφήμιση και Μάρκετινγκ | 0 | 0% |
| Επαγγελματικές Υπηρεσίες (Δικηγορικά Γραφεία, Συμβουλευτικές, Λογιστικές) | 34 | 31% |
| Ηλεκτρονικός Στοιχηματισμός | 13 | 12% |
| Άλλο | 1 | 1% |

Ηλικία
108 απαντήσεις



Εικόνα 1: Ηλικία

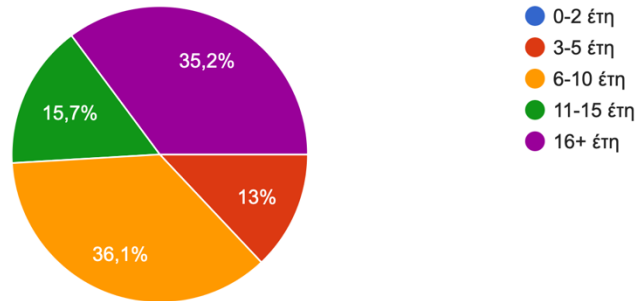
Φύλλο
108 απαντήσεις



Εικόνα 2 : Φύλλο

Επαγγελματική Εμπειρία (Συνολικά Χρόνια Εργασίας):

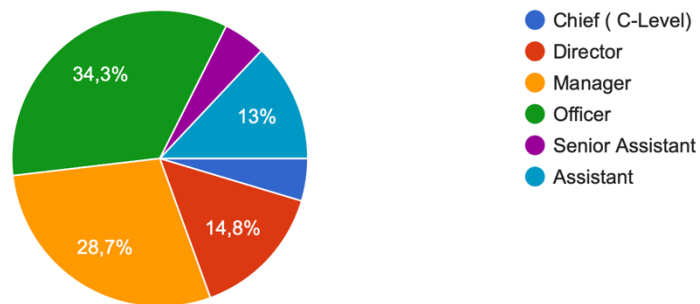
108 απαντήσεις



Εικόνα 3 : Συνολικά χρόνια εργασίας

Ρόλος στην Εταιρία

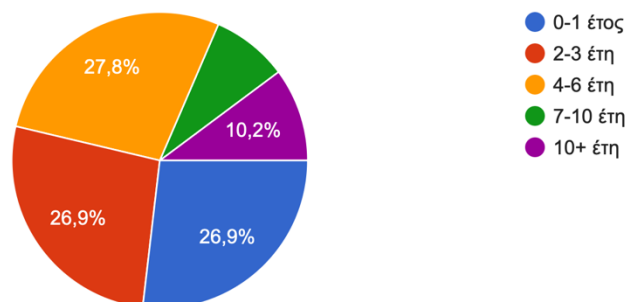
108 απαντήσεις



Εικόνα 4 : Ρόλος στην εταιρία

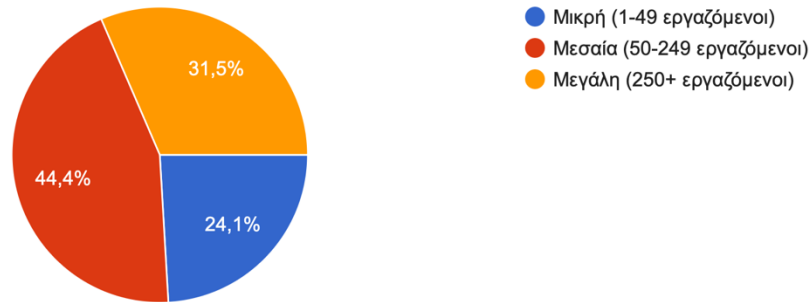
Εμπειρία στη χρήση Business Analytics

108 απαντήσεις



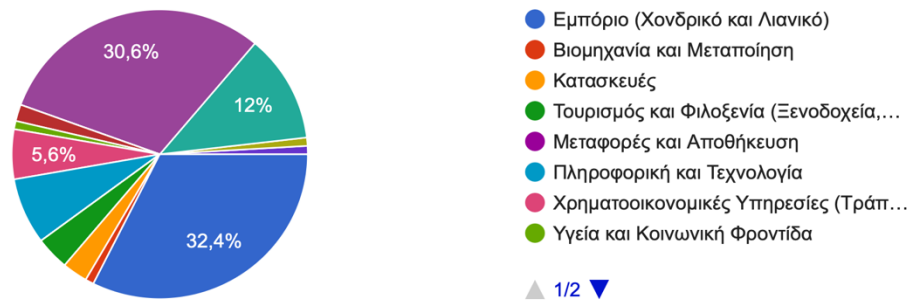
Εικόνα 5 : Εμπειρία στη χρήση BA

Αριθμός Εργαζομένων στην Εταιρία
108 απαντήσεις



Εικόνα 6 : Αριθμός εργαζομένων στην εταιρία

Κλάδος Εταιρίας
108 απαντήσεις



Εικόνα 7 : Κλάδος εταιρίας

- Εκπαίδευση
- Διαφήμιση και Μάρκετινγκ
- Επαγγελματικές Υπηρεσίες (Δικηγορικά Γραφεία, Συμβουλευτικές, Λογιστικές)
- Ηλεκτρονικός Στοιχηματισμός
- Ενέργεια
- Δικηγορική εταιρεία

▲ 2/2 ▼

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος της έρευνας. Αναφορικά με την ηλικία των συμμετεχόντων, το μεγαλύτερο ποσοστό (38%) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 25-34 ετών, ενώ ακολουθεί η ομάδα 35-44 ετών με ποσοστό 36%. Οι ερωτηθέντες ηλικίας 45-54 ετών αποτελούν το 20% του δείγματος, ενώ το μικρότερο ποσοστό (6%) αφορά άτομα ηλικίας 55 ετών και άνω. Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες ηλικίας 18-24.

Όσον αφορά το φύλο, το δείγμα είναι ισοκατανομημένο, καθώς το 50% των συμμετεχόντων είναι άνδρες και το 50% γυναίκες. Κανείς από τους ερωτηθέντες δεν επέλεξε την επιλογή "Άλλο / Δεν επιθυμώ να απαντήσω".

Σε ό,τι αφορά την επαγγελματική εμπειρία, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (36%) διαθέτει 6-10 έτη εμπειρίας, ενώ το 35% έχει περισσότερα από 16 έτη εμπειρίας. Ακολουθούν οι ερωτηθέντες με 11-15 έτη επαγγελματικής εμπειρίας (16%) και εκείνοι με 3-5 έτη (13%). Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες με λιγότερα από 2 έτη επαγγελματικής εμπειρίας.

Αναφορικά με τον ρόλο των συμμετεχόντων στην επιχείρηση, οι περισσότεροι (34%) κατέχουν τη θέση του officer, ενώ το 29% είναι managers. Το 15% του δείγματος είναι directors, το 13% assistants, και μόλις το 5% ανήκει είτε στην κατηγορία των chief (C-Level) είτε των senior assistants.

Η εμπειρία στη χρήση των business analytics (BA) είναι αρκετά ισοκατανομημένη, με το 27% να έχει 0-1 έτος εμπειρίας, το 27% να διαθέτει 2-3 έτη, το 28% να έχει 4-6 έτη εμπειρίας, ενώ μικρότερα ποσοστά κατέχουν οι συμμετέχοντες με 7-10 έτη (8%) και πάνω από 10 έτη (10%).

Σχετικά με το μέγεθος της επιχείρησης στην οποία εργάζονται οι συμμετέχοντες, το μεγαλύτερο ποσοστό (44%) απασχολείται σε μεσαίες επιχειρήσεις (50-249 εργαζόμενοι), ακολουθούμενο από το 31% που εργάζεται σε μεγάλες επιχειρήσεις (250+ εργαζόμενοι) και το 24% που απασχολείται σε μικρές επιχειρήσεις (1-49 εργαζόμενοι).

Τέλος, όσον αφορά τον κλάδο δραστηριοποίησης των επιχειρήσεων, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων εργάζεται είτε στο εμπόριο (χονδρικό και λιανικό) (32%) είτε στις επαγγελματικές υπηρεσίες (δικηγορικά γραφεία, συμβουλευτικές, λογιστικές) (31%). Ένα σημαντικό ποσοστό (12%) απασχολείται στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου, ενώ μικρότερα ποσοστά συμμετεχόντων προέρχονται από τους κλάδους πληροφορικής και τεχνολογίας (7%), χρηματοοικονομικών υπηρεσιών (6%), τουρισμού και φιλοξενίας (4%), κατασκευών (3%) και εκπαίδευσης (2%). Τέλος, οι κλάδοι της βιομηχανίας και μεταποίησης, υγείας και κοινωνικής φροντίδας και άλλες κατηγορίες συγκεντρώνουν ποσοστά μόλις 1%, ενώ δεν υπήρξαν απαντήσεις στον τομέα των μεταφορών και αποθήκευσης και της διαφήμισης και μάρκετινγκ.



3.5 Ανάλυση δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας μελέτης, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) μέσω του λογισμικού SmartPLS 4. Το PLS-SEM αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους πολυμεταβλητής ανάλυσης δεδομένων, με ευρεία εφαρμογή σε ερευνητικές μελέτες που αφορούν κοινωνικές και επιχειρηματικές επιστήμες. Χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάλυση μοντέλων με λανθάνουσες μεταβλητές, επιτρέποντας την ταυτόχρονη εκτίμηση των σχέσεων μεταξύ παρατηρούμενων και λανθανουσών μεταβλητών, λαμβάνοντας υπόψη το σφάλμα μέτρησης στις αφηρημένες έννοιες (Mumtaz Ali Memon et al., 2021).

Το λογισμικό SmartPLS αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές για την υλοποίηση του PLS-SEM, προσφέροντας ένα φιλικό προς τον χρήστη γραφικό περιβάλλον που διευκολύνει τη δημιουργία και ανάλυση μοντέλων μονοπατιών. Έχει σχεδιαστεί ώστε να διασφαλίζει τη διαφάνεια στον υπολογισμό των αποτελεσμάτων, επιτρέποντας την αναπαραγωγή των ευρημάτων και ενισχύοντας την επιστημονική εγκυρότητα της ανάλυσης. Το SmartPLS 4 περιλαμβάνει προηγμένους αλγορίθμους και λειτουργίες, όπως βελτιωμένη διαχείριση δεδομένων, αξιολόγηση προβλεπτικής ισχύος και μοντελοποίηση υψηλότερης τάξης (Sarstedt & Cheah, 2019).

Η συγκεκριμένη μέθοδος επιλέχθηκε καθώς είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην εκτίμηση πολύπλοκων σχέσεων μεταξύ μεταβλητών, ειδικά όταν το μέγεθος του δείγματος είναι περιορισμένο και τα δεδομένα δεν ακολουθούν κανονική κατανομή (Sarstedt et al, 2021). Επιπλέον, το PLS-SEM χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορους τομείς, όπως η διοίκηση επιχειρήσεων, το μάρκετινγκ, τα πληροφοριακά συστήματα και η εκπαίδευση, λόγω της ικανότητάς του να διαχειρίζεται πολύπλοκα μοντέλα και να παράγει αξιόπιστα αποτελέσματα. Το ερωτηματολόγιο, το οποίο δημιουργήθηκε μέσω της εφαρμογής Google Forms, αποτέλεσε την κύρια πηγή συλλογής δεδομένων για τη μελέτη. Με την ολοκλήρωση της περιόδου συλλογής απαντήσεων, τα δεδομένα εξήχθησαν και μεταφέρθηκαν σε αρχείο Microsoft Excel, όπου πραγματοποιήθηκε η απαραίτητη προσαρμογή και ταξινόμησή τους, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της ανάλυσης. Στη συνέχεια, το προετοιμασμένο αρχείο αποθηκεύτηκε σε μορφή CSV και εισήχθη στο λογισμικό SmartPLS 4.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στο SmartPLS 4, πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες προσαρμογές ώστε να ευθυγραμμιστούν με τις προδιαγραφές του λογισμικού και να διαμορφωθούν οι τέσσερις κατασκευές του ερευνητικού μοντέλου, επιτρέποντας την ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Η διαδικασία περιελάμβανε την αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας των μετρήσεων, καθώς και την ανάλυση των δομικών σχέσεων του μοντέλου. Μέσω της εφαρμογής τεχνικών όπως η ανάλυση Cross-Loadings και Fornell-Larcker Criterion για την αξιολόγηση της διακριτής εγκυρότητας, καθώς και των δοκιμών σημαντικότητας με bootstrapping, διασφαλίστηκε η στατιστική εγκυρότητα των ευρημάτων (Memon et al, 2021).

Ακολουθεί η παρουσίαση των κατασκευών που διαμορφώθηκαν, μαζί με τις αντίστοιχες μεταβλητές, τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που τις αφορούν, καθώς και τις σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές.

Business Analytics: Τα BA αφορούν τη συστηματική διερεύνηση και ανάλυση επιχειρηματικών δεδομένων με σκοπό τη βελτιστοποίηση της λήψης αποφάσεων και τη βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης. Μέσω της εφαρμογής προηγμένων τεχνικών, όπως η στατιστική ανάλυση, η εξόρυξη δεδομένων και τα τρία βασικά είδη ανάλυσης (descriptive, predictive, prescriptive), τα BA επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να εντοπίζουν τάσεις, να αναγνωρίζουν μοτίβα και να διαμορφώνουν στρατηγικές βασισμένες σε δεδομένα. Η ενσωμάτωση των BA στη διαδικασία λήψης αποφάσεων συμβάλλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας, στη μείωση του επιχειρηματικού ρίσκου και στην ενίσχυση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

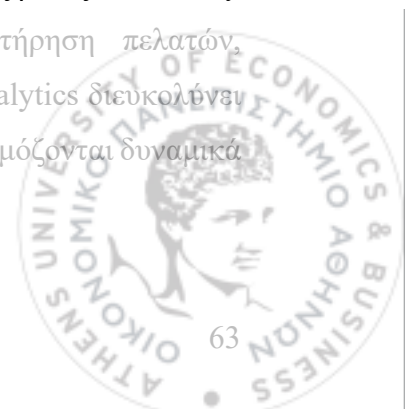
| Κατασκευή | Ερωτήσεις | Πηγή |
|-------------|---|---------------------|
| BI adoption | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να υποστηρίξουμε τη λήψη αποφάσεων στις επιχειρησιακές λειτουργίες] | Abadie et al (2023) |
| | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τη διαφάνεια των καναλιών επικοινωνίας] | Abadie et al (2023) |
| | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να επεξεργαζόμαστε δεδομένα που συλλέγονται από πολλαπλά κανάλια] | Abadie et al (2023) |
| | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να επιλέγουμε τα κατάλληλα κανάλια για επικοινωνία και διάδοση πληροφοριών] | Abadie et al (2023) |
| | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να βελτιώνουμε την ικανοποίηση και την εμπειρία των πελατών μας] | Abadie et al (2023) |
| | [Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τη συνοχή των πληροφοριών ανάμεσα στα κανάλια επικοινωνίας] | Abadie et al (2023) |

| | |
|---|---------------------|
| [Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τον συντονισμό πληροφοριών ανάμεσα στις ομάδες] | Abadie et al (2023) |
| [Χρησιμοποιούμε τα BA για να βελτιστοποιούμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες] | Abadie et al (2023) |

Στρατηγικές αποφάσεις: Οι στρατηγικές αποφάσεις αφορούν το πως μια επιχείρηση θα επιτύχει τους μελλοντικούς της στόχους και θα διαμορφώσει τη μακροπρόθεσμη κατεύθυνσή της. Για να καθοριστεί μια αποτελεσματική στρατηγική, η επιχείρηση πρέπει να κατανοήσει τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό της περιβάλλον, αξιολογώντας τους διαθέσιμους πόρους, το εύρος και το είδος των δραστηριοτήτων της, καθώς και τις ευκαιρίες και απειλές που προκύπτουν από το δυναμικό επιχειρηματικό περιβάλλον. Οι στρατηγικές επιλογές στοχεύουν στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, διαμορφώνοντας ενέργειες που ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών. Έτσι, η διαδικασία λήψης στρατηγικών αποφάσεων δεν είναι στατική αλλά απαιτεί συνεχή προσαρμογή στις αλλαγές του περιβάλλοντος και αξιοποίηση δεδομένων για τη διαμόρφωση τεκμηριωμένων επιχειρηματικών επιλογών.

| Κατασκευή | Ερωτήσεις | Πηγή |
|----------------------|---|-----------------------------|
| Decision Quality | [Με τη χρήση των BA το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι ακριβές] | Jarupathirun, Zahedi (2007) |
| | [Με τη χρήση των BA το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι αξιόπιστο] | Jarupathirun, Zahedi (2007) |
| Decision Efficiency | [Με τη χρήση των BA η διαδικασία λήψης των αποφάσεων εξοικονομεί χρόνο] | Jarupathirun, Zahedi (2007) |
| | [Με τη χρήση των BA η διαδικασία λήψης των αποφάσεων είναι ευκολότερη] | Jarupathirun, Zahedi (2007) |
| Decision Performance | [Με τη χρήση των BA η εταιρεία μας λαμβάνει στρατηγικές αποφάσεις αποτελεσματικά] | Salih et al (2019) |
| | [Με τη χρήση των BA οι αποφάσεις είναι πιο συνεπείς μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας μας] | Salih et al (2019) |

Απόδοση της επιχείρησης: Η απόδοση μιας επιχείρησης αντικατοπτρίζει την ικανότητά της να επιτυγχάνει τους στρατηγικούς της στόχους, βελτιώνοντας τη λειτουργική της αποδοτικότητα και την ανταγωνιστικότητά της. Η αξιολόγηση της απόδοσης βασίζεται σε Key Performance Indicators (KPIs), όπως έσοδα, κερδοφορία και διατήρηση πελατών, επιτρέποντας τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Η χρήση Business Analytics διευκολύνει την ανάλυση αυτών των δεδομένων, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να προσαρμόζονται δυναμικά στις αλλαγές της αγοράς και να ενισχύουν τη βιωσιμότητά τους.



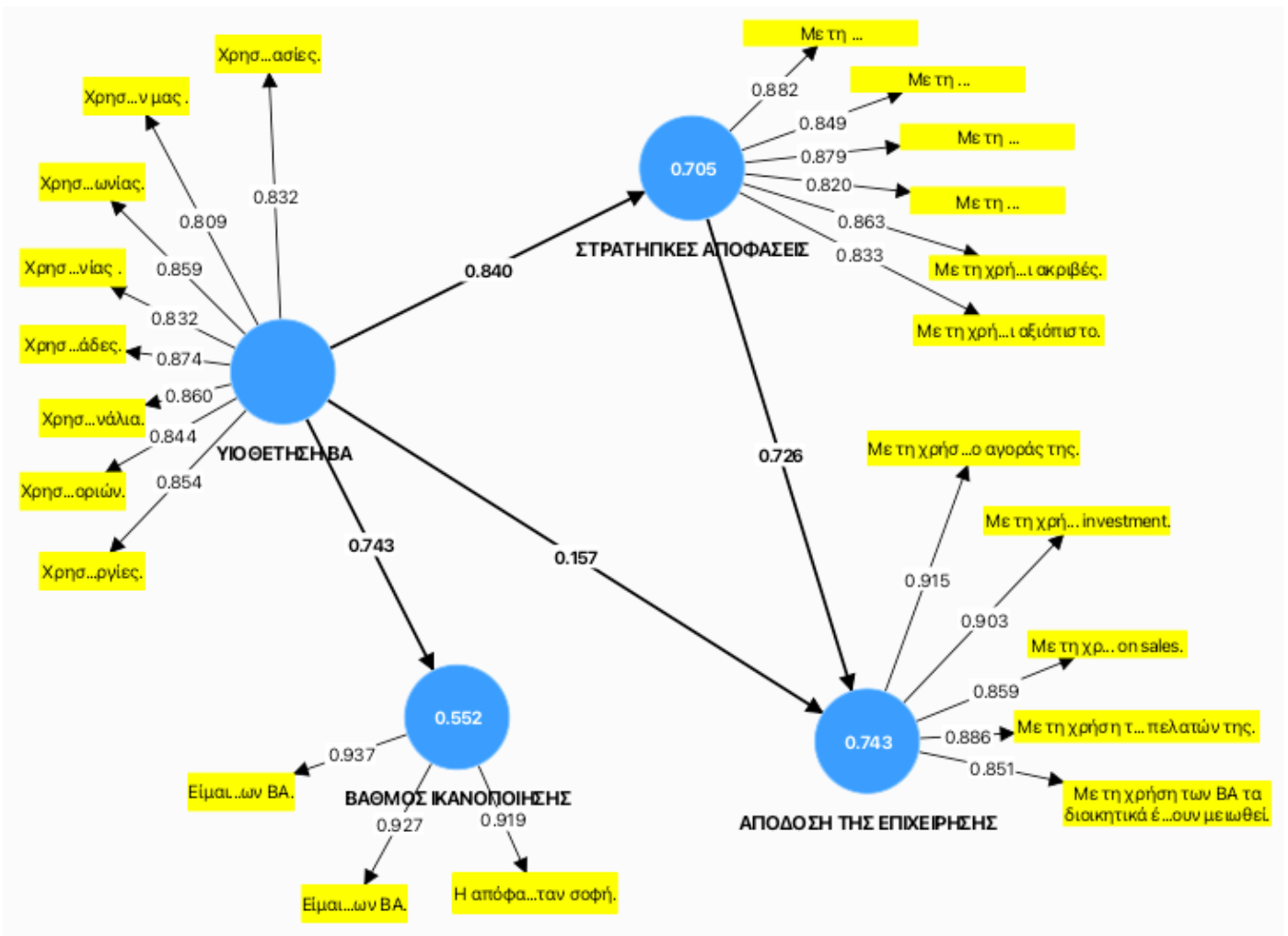
| Κατασκευή | Ερωτήσεις | Πηγή |
|------------------|---|--------------------|
| Firm performance | [Με τη χρήση των BA η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on sales] | Salih et al (2019) |
| | [Με τη χρήση των BA η επιχείρησή μας έχει αυξήσει το μερίδιο αγοράς της] | Salih et al (2019) |
| | [Με τη χρήση των BA η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on investment] | Salih et al (2019) |
| | [Με τη χρήση των BA τα διοικητικά έξοδα της εταιρείας μας έχουν μειωθεί] | Salih et al (2019) |
| | [Με τη χρήση των BA η εταιρεία μας έχει επιτύχει υψηλότερο επίπεδο αφοσίωσης των πελατών της] | Salih et al (2019) |

Βαθμός Ικανοποίησης: Ο βαθμός ικανοποίησης από τη χρήση των Business Analytics αποτελεί σημαντική διάσταση στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους. Η ικανοποίηση των χρηστών σχετίζεται τόσο με την απόδοση των BA όσο και με τη συνολική εμπειρία χρήσης τους, επηρεάζοντας την πρόθεση συνέχισης της χρήσης τους. Η αξιολόγηση της ικανοποίησης συμβάλλει στην κατανόηση του βαθμού αποδοχής των BA και στη διαμόρφωση στρατηγικών για τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών, ενισχύοντας την αξία που προσφέρουν στις επιχειρησιακές διαδικασίες.

| Κατασκευή | Ερωτήσεις | Πηγή |
|--------------|--|------------|
| Satisfaction | [Είμαι ικανοποιημένος/η από την απόδοση των BA] | Lee (2010) |
| | [Είμαι ευχαριστημένος/η με την εμπειρία χρήσης των BA] | Lee (2010) |
| | [Η απόφασή μου να χρησιμοποιήσω τα BA ήταν σοφή] | Lee (2010) |

Παρακάτω φαίνεται η πρώτη εκτέλεση του αλγόριθμου PLS -SEM





Εικόνα 8 : πρώτη εκτέλεση του αλγόριθμου PLS -SEM

Ένα μοντέλο διαδρομών αποτελεί μια γραφική απεικόνιση των υποθέσεων και των σχέσεων μεταξύ μεταβλητών που εκτιμώνται σε μια ανάλυση δομικών εξισώσεων. Το μοντέλο της εικόνας 8 περιλαμβάνει λανθάνουσες μεταβλητές (constructs), οι οποίες αντιπροσωπεύουν αφηρημένες έννοιες που καθορίζονται στο θεωρητικό πλαίσιο, όπως η υιοθέτηση των ΒΑ, οι στρατηγικές αποφάσεις, η απόδοση της επιχείρησης και ο βαθμός ικανοποίησης. Αυτές οι μεταβλητές απεικονίζονται ως κύκλοι και συνδέονται μεταξύ τους μέσω κατευθυνόμενων βελών, τα οποία υποδηλώνουν αιτιώδεις σχέσεις.

Οι δείκτες, γνωστοί και ως εμφανείς μεταβλητές, είναι οι άμεσα παρατηρήσιμες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των λανθάνουσών μεταβλητών. (Sarstedt et al, 2021) Στο παρόν μοντέλο, οι δείκτες προέρχονται από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και απεικονίζονται ως ορθογώνια. Συνδέονται με τα constructs μέσω βελών, υποδεικνύοντας τη συμβολή κάθε ερώτησης στη μέτρηση της αντίστοιχης λανθάνουσας μεταβλητής.



Το μοντέλο διαδρομών αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία: το δομικό μοντέλο, το οποίο περιγράφει τις σχέσεις μεταξύ των λανθανουσών μεταβλητών, και το μοντέλο μέτρησης, το οποίο περιγράφει τις σχέσεις μεταξύ κάθε construct και των αντίστοιχων δεικτών του.

Στο παρόν μοντέλο, η υιοθέτηση των ΒΑ λειτουργεί ως ανεξάρτητη μεταβλητή, καθώς επηρεάζει τόσο τις στρατηγικές αποφάσεις όσο και τον βαθμό ικανοποίησης. Οι στρατηγικές αποφάσεις διαδραματίζουν μεσολαβητικό ρόλο, καθώς επηρεάζουν την απόδοση της επιχείρησης, η οποία αποτελεί εξαρτημένη μεταβλητή. Παράλληλα, ο βαθμός ικανοποίησης επηρεάζεται άμεσα από την υιοθέτηση των ΒΑ, λειτουργώντας επίσης ως εξαρτημένη μεταβλητή.

3.6 Αξιοπιστία και εγκυρότητα ερευνητικού μοντέλου

Η αξιολόγηση του μοντέλου μέτρησης (measurement model) αποτελεί βασικό βήμα στην ανάλυση με PLS-SEM, καθώς διασφαλίζει ότι οι δείκτες (indicators) μετρούν αποτελεσματικά τις λανθάνουσες μεταβλητές (constructs) που εκπροσωπούν. Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει τρεις βασικές διαστάσεις: αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας (internal consistency reliability), συγκλίνουσα εγκυρότητα (convergent validity) και διακριτή εγκυρότητα (discriminant validity) (Jaber et al, 2022).

Αξιοπιστία Εσωτερικής Συνέπειας

Η Cronbach's Alpha (CA), η Composite Reliability (CR) και η rho_A χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν την εσωτερική συνέπεια των δεικτών ενός construct.

- **Cronbach's Alpha (CA):** Αξίες άνω του 0.70 δείχνουν ικανοποιητική συνέπεια μεταξύ των δεικτών.
- **Composite Reliability (CR) (rho_C):** Αξίες μεταξύ 0.70 και 0.95 θεωρούνται αποδεκτές και υποδεικνύουν υψηλή συνοχή μεταξύ των δεικτών ενός construct.
- **rho_A:** Αποτελεί μια πιο ακριβή εκτίμηση της αξιοπιστίας συγκριτικά με την CA και την CR, καθώς τοποθετείται μεταξύ τους, εξισορροπώντας την υπερσυντηρητική προσέγγιση της CA και την πιθανή υπερεκτίμηση της CR. Όπως και οι υπόλοιποι δείκτες, θεωρείται αποδεκτός όταν λαμβάνει τιμές >0.70. (Hair et al, 2022)

Συγκλίνουσα Εγκυρότητα (convergent validity)

Η συγκλίνουσα εγκυρότητα (convergent validity) διασφαλίζει ότι οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση ενός construct σχετίζονται στενά μεταξύ τους. Δύο βασικές μετρήσεις χρησιμοποιούνται:

- **Factor Loadings:** Οι φορτώσεις των δεικτών πρέπει να είναι >0.70 ώστε να θεωρούνται επαρκείς. Αν ένας δείκτης έχει τιμή κάτω από 0.40, συνήθως αφαιρείται, ενώ τιμές μεταξύ 0.40-0.70 εξετάζονται σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες μετρήσεις αξιοπιστίας (CA, CR, AVE).
- **Average Variance Extracted (AVE):** Η τιμή της AVE πρέπει να είναι >0.50 ώστε να διασφαλίζεται ότι η πλειονότητα της διακύμανσης ενός construct εξηγείται από τους δείκτες του και όχι από σφάλματα μέτρησης.

Διακριτή Εγκυρότητα (discriminant validity)

Η διακριτή εγκυρότητα (discriminant validity) εξετάζει κατά πόσο ένα construct είναι διακριτό από τα υπόλοιπα στο μοντέλο.

- **Fornell-Larcker Criterion:** Η AVE κάθε construct πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τις συσχετίσεις του με άλλα constructs.
- **Cross-Loadings:** Οι δείκτες πρέπει να έχουν υψηλότερο factor loading στο δικό τους construct παρά σε οποιοδήποτε άλλο.
- **HTMT Criterion:** Τιμές κάτω από 0.85 δείχνουν επαρκή διακριτή εγκυρότητα (στην παρούσα ανάλυση, από επιλογή, δεν θα χρησιμοποιηθεί το συγκεκριμένο κριτήριο, καθώς η διακριτή εγκυρότητα θα αξιολογηθεί μέσω του κριτηρίου Fornell-Larcker και της ανάλυσης Cross-Loadings).

Η ολοκλήρωση αυτών των ελέγχων διασφαλίζει την αξιοπιστία και εγκυρότητα των μετρήσεων, επιτρέποντας την προχωρημένη ανάλυση του δομικού μοντέλου (structural model) (Jaber et al, 2022).

3.6.1 Αποτελέσματα και συζήτηση

Construct reliability & validity

Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι η αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας του μοντέλου μέτρησης επιβεβαιώνει ότι οι constructs πληρούν τα απαιτούμενα κριτήρια για να θεωρηθούν αξιόπιστες και έγκυρες.

Συγκεκριμένα:

Όλες οι τιμές του **Cronbach's Alpha** ξεπερνούν το όριο του 0.70, γεγονός που υποδεικνύει υψηλή εσωτερική συνέπεια μεταξύ των δεικτών κάθε construct. Αντίστοιχα, οι τιμές του composite reliability (**rho_a**, **rho_c**) είναι άνω του ορίου 0.70, επιβεβαιώνοντας τη συνολική αξιοπιστία των constructs.

Η **AVE** σε όλα τα constructs υπερβαίνει το όριο του 0.50, γεγονός που υποδηλώνει ότι κάθε construct εξηγεί ικανοποιητικό ποσοστό της διακύμανσης των δεικτών του.

Πίνακας 2 : Construct reliability & validity

| | Cronbach's alpha | Composite reliability (rho a) | Composite reliability (rho c) | Average variance extracted (AVE) |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | 0.929 | 0.931 | 0.947 | 0.780 |
| ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | 0.920 | 0.928 | 0.949 | 0.861 |
| ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | 0.926 | 0.927 | 0.942 | 0.731 |
| ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ | 0.943 | 0.943 | 0.953 | 0.715 |

Συνολικά, τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι το μοντέλο μέτρησης διαθέτει υψηλή αξιοπιστία και εγκυρότητα, γεγονός που επιτρέπει την ασφαλή συνέχιση της ανάλυσης στο δομικό μοντέλο (structural model).

Factor loadings: Η αξιολόγηση των factor loadings στον πίνακα 3 επιβεβαιώνει τη συγκλίνουσα εγκυρότητα των constructs, καθώς όλες οι τιμές ξεπερνούν το αποδεκτό όριο του 0.70. Συγκεκριμένα, οι δείκτες που σχετίζονται με τον βαθμό ικανοποίησης παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές φόρτωσης, με μέγιστη τιμή 0.937, υποδεικνύοντας ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων και του construct.

Αντίστοιχα, οι δείκτες για την απόδοση της επιχείρησης, τις στρατηγικές αποφάσεις και την υιοθέτηση ΒΑ εμφανίζουν υψηλές τιμές φόρτωσης, διασφαλίζοντας ότι κάθε construct μετράται με ακρίβεια από τους αντίστοιχους δείκτες του.

Πίνακας 3 : Factor loadings:

| | ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ |
|--|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Είμαι ευχαριστημένος/η με την εμπειρία χρήσης των ΒΑ. | | 0.937 | | |
| Είμαι ικανοποιημένος/η από την απόδοση των ΒΑ. | | 0.927 | | |
| Η απόφασή μου να χρησιμοποιήσω τα ΒΑ ήταν σοφή. | | 0.919 | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων είναι ευκολότερη. | | | 0.882 | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων εξοικονομεί χρόνο . | | | 0.849 | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει αυξήσει το μερίδιο αγοράς της. | 0.915 | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on investment. | 0.903 | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on sales. | 0.859 | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας έχει επιτύχει υψηλότερο επίπεδο αφοσίωσης των πελατών της. | 0.886 | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας λαμβάνει στρατηγικές αποφάσεις αποτελεσματικά. | | | 0.879 | |
| Με τη χρήση των ΒΑ οι αποφάσεις είναι πιο | | | 0.820 | |



| | | | | |
|---|-------|--|-------|-------|
| συνεπείς μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας μας. | | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ τα διοικητικά έξοδα της εταιρείας μας έχουν μειωθεί. | 0.851 | | | |
| Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι ακριβές. | | | 0.863 | |
| Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι αξιόπιστο. | | | 0.833 | |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να βελτιστοποιούμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες. | | | | 0.832 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να βελτιώνουμε την ικανοποίηση και την εμπειρία των πελατών μας . | | | | 0.809 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τη διαφάνεια των καναλιών επικοινωνίας. | | | | 0.859 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τη συνοχή των πληροφοριών ανάμεσα στα κανάλια επικοινωνίας . | | | | 0.832 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τον συντονισμό πληροφοριών ανάμεσα στις ομάδες. | | | | 0.874 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να επεξεργαζόμαστε δεδομένα που συλλέγονται από πολλαπλά κανάλια. | | | | 0.860 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να επιλέγουμε τα κατάλληλα κανάλια για | | | | 0.844 |



| | | | | |
|--|--|--|--|-------|
| επικοινωνία και διάδοση πληροφοριών. | | | | |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να υποστηρίξουμε τη λήψη αποφάσεων στις επιχειρησιακές λειτουργίες. | | | | 0.854 |

Συνολικά, τα αποτελέσματα του πίνακα επιβεβαιώνουν ότι οι δείκτες είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση των αντίστοιχων constructs και δεν απαιτείται αφαίρεση μεταβλητών λόγω χαμηλής φόρτωσης.

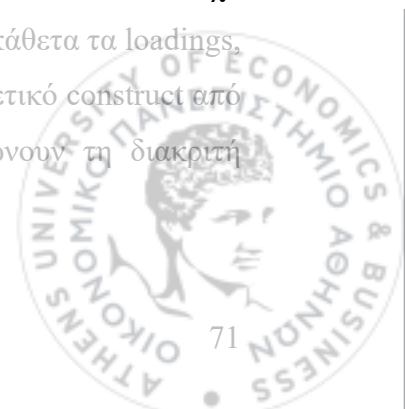
Fornell-Larcker Criterion : Ο πίνακας 4 επιβεβαιώνει τη διακριτή εγκυρότητα των constructs μέσω του **Fornell-Larcker Criterion**. Συγκεκριμένα, οι διαγώνιες τιμές, που αντιστοιχούν στη **ρίζα της AVE** κάθε construct, είναι υψηλότερες από τις συσχετίσεις του με τα υπόλοιπα constructs. Αυτό δείχνει ότι κάθε construct διακρίνεται επαρκώς από τα υπόλοιπα και μετρά μια μοναδική έννοια, χωρίς να επικαλύπτεται σημαντικά με άλλα constructs.

Πίνακας 4 : Fornell-Larcker Criterion

| | ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|
| ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | 0.883 | | | |
| ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | 0.863 | 0.928 | | |
| ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | 0.858 | 0.851 | 0.855 | |
| ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ | 0.766 | 0.743 | 0.840 | 0.846 |

Συνεπώς, το μοντέλο πληροί το κριτήριο της διακριτής εγκυρότητας, επιτρέποντας τη συνέχιση της ανάλυσης στο δομικό μοντέλο.

Cross loadings : Στον πίνακα 5, τα cross loadings επιβεβαιώνουν τη διακριτή εγκυρότητα των constructs, καθώς κάθε δείκτης παρουσιάζει την υψηλότερη φόρτωσή του στο αντίστοιχο construct στο οποίο ανήκει. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται εξετάζοντας κάθετα τα loadings, διασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχουν items με μεγαλύτερο loading σε διαφορετικό construct από αυτό στο οποίο ανήκουν. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη διακριτή εγκυρότητα του μοντέλου.

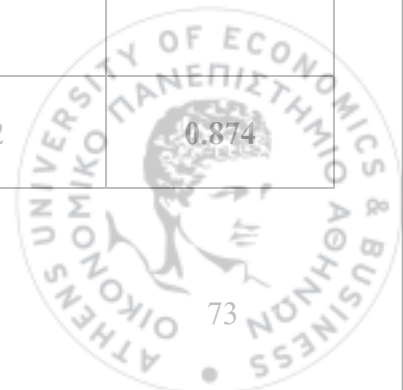


Πίνακας 5 : Cross loadings

| | ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ |
|--|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on sales. | 0.859 | 0.867 | 0.794 | 0.700 |
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει αυξήσει το μερίδιο αγοράς της. | 0.915 | 0.705 | 0.727 | 0.643 |
| Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on investment. | 0.903 | 0.794 | 0.798 | 0.729 |
| Με τη χρήση των ΒΑ τα διοικητικά έξοδα της εταιρείας μας έχουν μειωθεί. | 0.851 | 0.666 | 0.718 | 0.664 |
| Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας έχει επιτύχει υψηλότερο επίπεδο αφοσίωσης των πελατών της. | 0.886 | 0.763 | 0.740 | 0.640 |
| Είμαι ευχαριστημένος/η με την εμπειρία χρήσης των ΒΑ. | 0.787 | 0.937 | 0.784 | 0.717 |
| Είμαι ικανοποιημένος/η από την απόδοση των ΒΑ. | 0.838 | 0.927 | 0.758 | 0.598 |
| Η απόφασή μου να χρησιμοποιήσω τα ΒΑ ήταν σοφή. | 0.784 | 0.919 | 0.820 | 0.736 |
| Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι ακριβές. | 0.709 | 0.707 | 0.863 | 0.652 |
| Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι αξιόπιστο. | 0.763 | 0.725 | 0.833 | 0.698 |
| Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων είναι ευκολότερη. | 0.738 | 0.799 | 0.882 | 0.702 |



| | | | | |
|--|-------|-------|--------------|--------------|
| Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων εξοικονομεί χρόνο . | 0.723 | 0.706 | 0.849 | 0.727 |
| Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας λαμβάνει στρατηγικές αποφάσεις αποτελεσματικά. | 0.742 | 0.746 | 0.879 | 0.778 |
| Με τη χρήση των ΒΑ οι αποφάσεις είναι πιο συνεπείς μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας μας. | 0.719 | 0.679 | 0.820 | 0.742 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να υποστηρίξουμε τη λήψη αποφάσεων στις επιχειρησιακές λειτουργίες. | 0.633 | 0.590 | 0.709 | 0.854 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τη διαφάνεια των καναλιών επικοινωνίας. | 0.667 | 0.611 | 0.673 | 0.859 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να επεξεργαζόμαστε δεδομένα που συλλέγονται από πολλαπλά κανάλια. | 0.610 | 0.626 | 0.711 | 0.860 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να επιλέγουμε τα κατάλληλα κανάλια για επικοινωνία και διάδοση πληροφοριών. | 0.645 | 0.623 | 0.715 | 0.844 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να βελτιώνουμε την ικανοποίηση και την εμπειρία των πελατών μας . | 0.591 | 0.624 | 0.745 | 0.809 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τη συνοχή των πληροφοριών ανάμεσα στα κανάλια επικοινωνίας . | 0.671 | 0.715 | 0.717 | 0.832 |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να ενισχύουμε τον συντονισμό | 0.715 | 0.635 | 0.702 | 0.874 |



| | | | | |
|---|-------|-------|-------|--------------|
| πληροφοριών ανάμεσα στις ομάδες. | | | | |
| Χρησιμοποιούμε τα ΒΑ για να βελτιστοποιούμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες. | 0.648 | 0.595 | 0.708 | 0.832 |

Ανάλυση δομικών σχέσεων : Για την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας των σχέσεων, εφαρμόστηκε η τεχνική bootstrapping με 5.000 επαναλήψεις και επίπεδο σημαντικότητας 5% (0.05). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον Πίνακα 6.

Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι υποθέσεις H1, H2 και H4 γίνονται αποδεκτές, καθώς το p-value είναι μικρότερο από 0.05, υποδεικνύοντας ότι οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικές. Αντίθετα, η υπόθεση H3 απορρίπτεται, καθώς το p-value (0.161) είναι μεγαλύτερο από 0.05, γεγονός που υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική άμεση σχέση μεταξύ της υιοθέτησης των ΒΑ και της απόδοσης της επιχείρησης.

Ωστόσο, η αποδεκτή σχέση H2 (στρατηγικές αποφάσεις → απόδοση της επιχείρησης) υποδηλώνει ότι οι στρατηγικές αποφάσεις λειτουργούν ως διαμεσολαβητικός παράγοντας μεταξύ της υιοθέτησης των ΒΑ και της απόδοσης της επιχείρησης, ενισχύοντας έμμεσα την επιρροή τους.

Πίνακας 6: Τελικό αποτέλεσμα

| | P values | Αποτέλεσμα Υπόθεσης |
|---|----------|---------------------|
| H1: ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ → ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ | 0.000 | Αποδεκτό |
| H2: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ → ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | 0.000 | Αποδεκτό |
| H3: ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ → ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ | 0.161 | Μη Αποδεκτό |
| H4: ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑ → ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | 0.000 | Αποδεκτό |

Συντελεστής Προσδιορισμού (Coefficient of Determination)

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 αποτελεί ένα από τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης του δομικού μοντέλου, καθώς εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Οι τιμές του κυμαίνονται από 0 έως 1, με υψηλότερες τιμές να υποδηλώνουν μεγαλύτερη εξηγητική ικανότητα του μοντέλου.

Οι τιμές του R^2 ερμηνεύονται ως εξής:

- Τιμές $R^2 \geq 0.75$ θεωρούνται υψηλές, δείχνοντας ότι το μοντέλο έχει ισχυρή ικανότητα πρόβλεψης των μεταβολών στην εξαρτημένη μεταβλητή.
- Τιμές μεταξύ 0.50 και 0.75 χαρακτηρίζονται ως μέτριες, υποδεικνύοντας ότι το μοντέλο έχει ικανοποιητική ικανότητα πρόβλεψης.
- Τιμές μεταξύ 0.25 και 0.50 θεωρούνται ασθενείς, φανερώνοντας ότι το μοντέλο έχει περιορισμένη ικανότητα πρόβλεψης.

Η αξιολόγηση του R^2 αποτελεί ένα κρίσιμο στάδιο στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων του PLS-SEM, καθώς επιτρέπει στους ερευνητές να εκτιμήσουν πόσο καλά το μοντέλο τους περιγράφει τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής, βάσει των παραγόντων που περιλαμβάνει η ανάλυση. (Hair et al, 2019)

Στο παρόν μοντέλο:

Απόδοση της Επιχείρησης ($R^2 = 0.743$): Το 74.3% της μεταβολής στην απόδοση της επιχείρησης μπορεί να αποδοθεί στη Υιοθέτηση ΒΑ και στις Στρατηγικές Αποφάσεις. Ωστόσο, όπως προκύπτει από τα p-values, η άμεση σχέση μεταξύ Υιοθέτησης ΒΑ και Απόδοσης της Επιχείρησης δεν είναι στατιστικά σημαντική, ενώ η σχέση μεταξύ Στρατηγικών Αποφάσεων και Απόδοσης της Επιχείρησης είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό υποδηλώνει ότι η Υιοθέτηση ΒΑ επηρεάζει την Απόδοση της Επιχείρησης κυρίως μέσω της επίδρασής της στις Στρατηγικές Αποφάσεις, και όχι άμεσα.

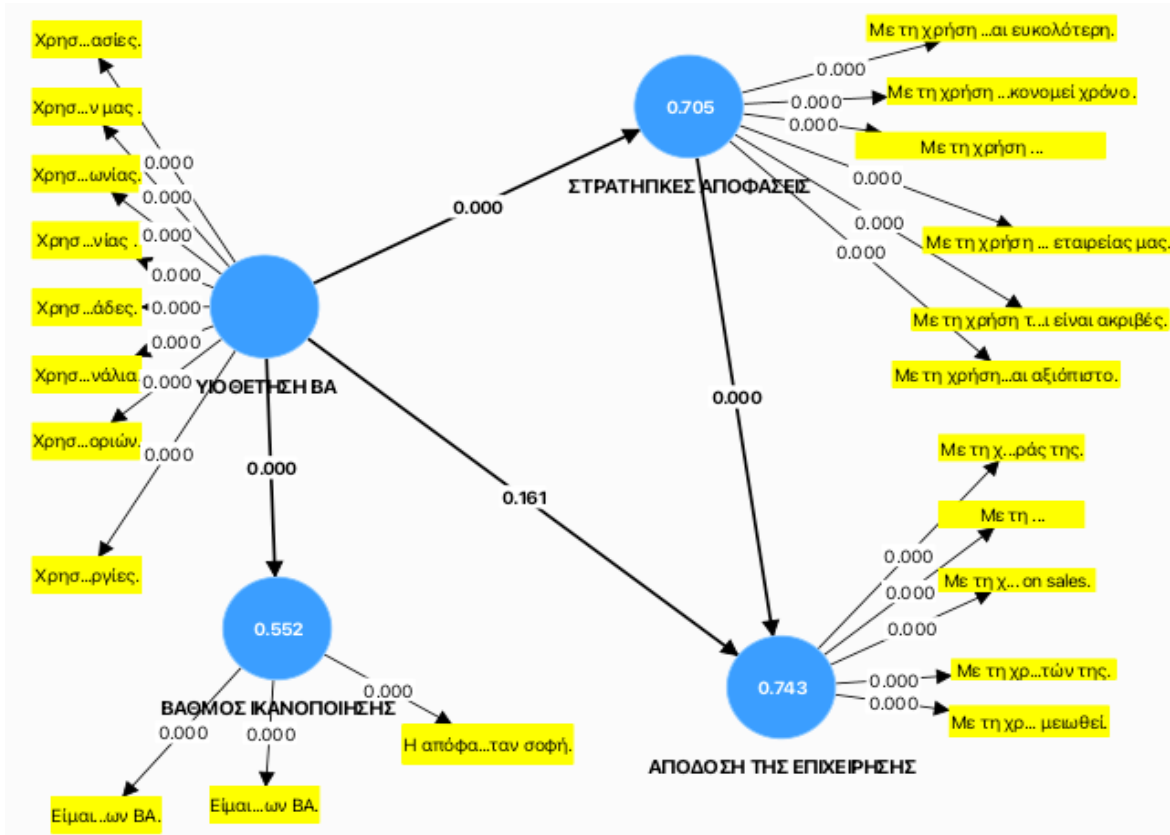
Στρατηγικές Αποφάσεις ($R^2 = 0.705$): Το 70.5% της μεταβολής στις στρατηγικές αποφάσεις εξηγείται από τη Υιοθέτηση ΒΑ, γεγονός που υποδηλώνει ότι η εφαρμογή ΒΑ αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαδικασία στρατηγικής λήψης αποφάσεων.

Βαθμός Ικανοποίησης ($R^2 = 0.552$): Το 55.2% της μεταβολής στον βαθμό ικανοποίησης εξηγείται από τη Υιοθέτηση ΒΑ, υποδεικνύοντας ότι η χρήση των ΒΑ συμβάλλει σημαντικά στην ικανοποίηση των χρηστών.

Αυτές οι τιμές δείχνουν ότι το μοντέλο έχει ισχυρή έως ικανοποιητική προβλεπτική ικανότητα, καθώς δύο από τις τρεις εξαρτημένες μεταβλητές παρουσιάζουν υψηλές τιμές R^2 , ενώ η τρίτη κυμαίνεται σε μέτριο επίπεδο. Επιπλέον, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι Στρατηγικές



Αποφάσεις αποτελούν τον κυριότερο μηχανισμό μέσω του οποίου η Υιοθέτηση των ΒΑ επηρεάζει την Απόδοση της Επιχείρησης.



Εικόνα 8 : Τελικό Μοντέλο με Αποτελέσματα Bootstrapping

4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως στόχο να διερευνήσει τη συμβολή των Business Analytics στη στρατηγική λήψη αποφάσεων, την επιχειρησιακή απόδοση και την ικανοποίηση των χρηστών. Η ανάλυση βασίστηκε στη μέθοδο PLS-SEM, η οποία κατέστησε δυνατή την εξέταση σύνθετων σχέσεων μεταξύ αυτών των μεταβλητών, παρέχοντας ουσιαστικά συμπεράσματα σχετικά με τον τρόπο αξιοποίησης των Business Analytics ως εργαλείου βελτίωσης της επιχειρησιακής απόδοσης και ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν ότι η υιοθέτηση των Business Analytics έχει θετική επίδραση στη στρατηγική λήψη αποφάσεων, καθώς παρέχει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να λαμβάνουν ευκολότερα και πιο γρήγορα, ακριβείς και τεκμηριωμένες αποφάσεις. Ο ρόλος των Business Analytics στη βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σχετίζεται με την ικανότητά τους να προσφέρουν εμπεριστατωμένη πληροφόρηση μέσω της ανάλυσης μεγάλων όγκων δεδομένων, την ανίχνευση τάσεων και τη διαμόρφωση προβλέψεων. Επιχειρήσεις που επενδύουν σε αναλυτικά εργαλεία και τεχνικές επεξεργασίας δεδομένων έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζονται πιο ευέλικτα στις συνθήκες της αγοράς και να αναπτύσσουν στρατηγικές που βασίζονται σε πραγματικά δεδομένα και όχι σε υποθέσεις ή εμπειρικές εκτιμήσεις.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι οι στρατηγικές αποφάσεις αποτελούν βασικό παράγοντα που επηρεάζει την επιχειρησιακή απόδοση, υποδεικνύοντας ότι η χρήση των Business Analytics μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για τη βελτίωση των επιχειρησιακών λειτουργιών. Παρόλα αυτά, η άμεση σχέση μεταξύ της υιοθέτησης των Business Analytics και της επιχειρησιακής απόδοσης δεν επιβεβαιώθηκε στατιστικά, γεγονός που καταδεικνύει ότι τα Business Analytics δεν επηρεάζουν την απόδοση της επιχείρησης από μόνα τους, αλλά μέσω της βελτίωσης των στρατηγικών αποφάσεων. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν αναλυτικά εργαλεία στις διαδικασίες τους χρειάζεται να τα αξιοποιούν σωστά και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους βάσει των ευρημάτων που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων, ώστε να έχουν πραγματικά οφέλη στην απόδοσή τους.

Όσον αφορά την ικανοποίηση των χρηστών, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εργαζόμενοι που χρησιμοποιούν Business Analytics εμφανίζουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης, καθώς τα εργαλεία αυτά βελτιώνουν την προσβασιμότητα των δεδομένων και επιταχύνουν τη



διαδικασία λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων, καθιστώντας τις πιο αποδοτικές και τεκμηριωμένες. Οι επιχειρήσεις που επιθυμούν να αυξήσουν την αποδοχή και τη χρήση των Business Analytics από τους εργαζομένους τους, θα πρέπει να παρέχουν κατάλληλη εκπαίδευση και να διαμορφώσουν ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει την αξιοποίηση δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων.

Η ανάλυση του συντελεστή προσδιορισμού R^2 επιβεβαίωσε την υψηλή προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου, καθώς το 74,3% της διακύμανσης στην επιχειρησιακή απόδοση εξηγείται από τη στρατηγική λήψη αποφάσεων και την υιοθέτηση των Business Analytics. Αντίστοιχα, το 70,5% της διακύμανσης στη στρατηγική λήψη αποφάσεων αποδίδεται στην υιοθέτηση των Business Analytics, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία τους για τον επιχειρηματικό σχεδιασμό. Ο βαθμός ικανοποίησης των χρηστών εξηγείται σε ποσοστό 55,2% από την υιοθέτηση των Business Analytics, γεγονός που καταδεικνύει ότι η αποτελεσματικότητα αυτών των εργαλείων σχετίζεται άμεσα με την εμπειρία των εργαζομένων.

Συνολικά, η παρούσα μελέτη αναδεικνύει τη σημασία των Business Analytics ως εργαλείου που μπορεί να προσφέρει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις επιχειρήσεις, συμβάλλοντας στη βελτίωση των στρατηγικών αποφάσεων, την ενίσχυση της επιχειρησιακής απόδοσης και την αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών. Τα ευρήματα αναδεικνύουν ότι η αποτελεσματική εφαρμογή των Business Analytics δεν περιορίζεται στην επένδυση σε τεχνολογικά εργαλεία, αλλά απαιτεί έναν ολιστικό μετασχηματισμό της επιχείρησης, όπου η κουλτούρα λήψης αποφάσεων βασίζεται σε δεδομένα και η αξιοποίηση των αναλυτικών πληροφοριών αποτελεί βασικό στοιχείο της επιχειρησιακής στρατηγικής.

Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα μελέτη βασίστηκε σε δεδομένα που συλλέχθηκαν από συγκεκριμένο δείγμα επαγγελματιών και επιχειρήσεων, γεγονός που ενδέχεται να περιορίζει την ικανότητα γενίκευσης των ευρημάτων. Ως εκ τούτου, ένα επόμενο βήμα θα μπορούσε να είναι η διεξαγωγή μιας ευρύτερης μελέτης, με μεγαλύτερο και πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα, προκειμένου να αυξηθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των συμπερασμάτων.

Επιπλέον, η διερεύνηση της επίδρασης επιπρόσθετων παραγόντων, όπως η οργανωσιακή κουλτούρα, η τεχνολογική ωριμότητα των επιχειρήσεων και η εκπαίδευση του προσωπικού



στη χρήση των ΒΑ, θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τις συνθήκες που επηρεάζουν την αποτελεσματική αξιοποίησή τους.

Τέλος, η χρήση ποιοτικών μεθόδων, όπως συνεντεύξεις ή μελέτες περίπτωσης, θα μπορούσε να συμβάλει στην αποσαφήνιση των μηχανισμών μέσω των οποίων τα ΒΑ επηρεάζουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και τη βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης. Η συνδυαστική προσέγγιση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων θα επέτρεπε μια πιο σφαιρική κατανόηση του αντικειμένου, διευρύνοντας τις ερευνητικές προοπτικές στον τομέα των ΒΑ και της στρατηγικής διαχείρισης επιχειρησιακών δεδομένων.



5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Παράρτημα

Ερωτήσεις σχετικές με την Υιοθέτηση των Business Analytics (BA)

Παρακαλώ, διαβάστε προσεκτικά κάθε δήλωση που ακολουθεί και αξιολογήστε τον βαθμό στον οποίο συμφωνείτε . Η κλίμακα αξιολόγησης είναι η εξής:

- 1 = Διαφωνώ Απόλυτα
- 2 = Διαφωνώ
- 3 = Ούτε Συμφωνώ, Ούτε Διαφωνώ
- 4 = Συμφωνώ
- 5 = Συμφωνώ Απόλυτα

- Χρησιμοποιούμε τα BA για να υποστηρίξουμε τη λήψη αποφάσεων στις επιχειρησιακές λειτουργίες.
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τη διαφάνεια των καναλιών επικοινωνίας.
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να επεξεργαζόμαστε δεδομένα που συλλέγονται από πολλαπλά κανάλια.
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να επιλέγουμε τα κατάλληλα κανάλια για επικοινωνία και διάδοση πληροφοριών.
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να βελτιώνουμε την ικανοποίηση και την εμπειρία των πελατών μας .
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τη συνοχή των πληροφοριών ανάμεσα στα κανάλια επικοινωνίας .
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να ενισχύουμε τον συντονισμό πληροφοριών ανάμεσα στις ομάδες.
- Χρησιμοποιούμε τα BA για να βελτιστοποιούμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες.

Ερωτήσεις σχετικές με τις Στρατηγικές Αποφάσεις

Παρακαλώ, διαβάστε προσεκτικά κάθε δήλωση που ακολουθεί και αξιολογήστε τον βαθμό στον οποίο συμφωνείτε . Η κλίμακα αξιολόγησης είναι η εξής:

- 1 = Διαφωνώ Απόλυτα
- 2 = Διαφωνώ
- 3 = Ούτε Συμφωνώ, Ούτε Διαφωνώ
- 4 = Συμφωνώ



5 = Συμφωνώ Απόλυτα

- Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι ακριβές.
- Με τη χρήση των ΒΑ το αποτέλεσμα των αποφάσεων που λαμβάνονται είναι αξιόπιστο.
- Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων εξοικονομεί χρόνο .
- Με τη χρήση των ΒΑ η διαδικασία λήψης των αποφάσεων είναι ευκολότερη.
- Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας λαμβάνει στρατηγικές αποφάσεις αποτελεσματικά.
- Με τη χρήση των ΒΑ οι αποφάσεις είναι πιο συνεπείς μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας μας.

Ερωτήσεις σχετικές με την Απόδοση της επιχείρησης

Παρακαλώ, διαβάστε προσεκτικά κάθε δήλωση που ακολουθεί και αξιολογήστε τον βαθμό στον οποίο συμφωνείτε . Η κλίμακα αξιολόγησης είναι η εξής:

1 = Διαφωνώ Απόλυτα

2 = Διαφωνώ

3 = Ούτε Συμφωνώ, Ούτε Διαφωνώ

4 = Συμφωνώ

5 = Συμφωνώ Απόλυτα

- Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on sales.
- Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει αυξήσει το μερίδιο αγοράς της.
- Με τη χρήση των ΒΑ η επιχείρησή μας έχει επιτύχει υψηλό επίπεδο return on investment.
- Με τη χρήση των ΒΑ τα διοικητικά έξοδα της εταιρείας μας έχουν μειωθεί.
- Με τη χρήση των ΒΑ η εταιρεία μας έχει επιτύχει υψηλότερο επίπεδο αφοσίωσης των πελατών της.

Ερωτήσεις σχετικές με τον Βαθμός Ικανοποίησης

Παρακαλώ, διαβάστε προσεκτικά κάθε δήλωση που ακολουθεί και αξιολογήστε τον βαθμό στον οποίο συμφωνείτε . Η κλίμακα αξιολόγησης είναι η εξής:

1 = Διαφωνώ Απόλυτα

2 = Διαφωνώ



3 = Ούτε Συμφωνώ, Ούτε Διαφωνώ

4 = Συμφωνώ

5 = Συμφωνώ Απόλυτα

- Είμαι ικανοποιημένος/η από την απόδοση των ΒΑ.
- Είμαι ευχαριστημένος/η με την εμπειρία χρήσης των ΒΑ.
- Η απόφασή μου να χρησιμοποιήσω τα ΒΑ ήταν σοφή.

Ερωτήσεις σχετικές με τα Δημογραφικά δεδομένα

Ηλικία

18-24

25-34

35-44

45-54

55+

Φύλλο

Άνδρας

Γυναίκα

Άλλο / Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Επαγγελματική Εμπειρία (Συνολικά Χρόνια Εργασίας):

0-2 έτη

3-5 έτη

6-10 έτη

11-15 έτη

16+ έτη

Ρόλος στην Εταιρία

Chief (C-Level)

Director

Manager

Officer

Senior Assistant

Assistant

Εμπειρία στη χρήση Business Analytics

0-1 έτος



- 2-3 έτη
- 4-6 έτη
- 7-10 έτη
- 10+ έτη

Αριθμός Εργαζομένων στην Εταιρία

- Μικρή (1-49 εργαζόμενοι)
- Μεσαία (50-249 εργαζόμενοι)
- Μεγάλη (250+ εργαζόμενοι)

Κλάδος Εταιρίας

- Εμπόριο (Χονδρικό και Λιανικό)
- Βιομηχανία και Μεταποίηση
- Κατασκευές
- Τουρισμός και Φιλοξενία (Ξενοδοχεία, Εστιατόρια)
- Μεταφορές και Αποθήκευση
- Πληροφορική και Τεχνολογία
- Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες (Τράπεζες, Ασφάλειες)
- Υγεία και Κοινωνική Φροντίδα
- Εκπαίδευση
- Διαφήμιση και Μάρκετινγκ
- Επαγγελματικές Υπηρεσίες
(Δικηγορικά Γραφεία, Συμβουλευτικές, Λογιστικές)
- Ηλεκτρονικός Στοιχηματισμός
- Άλλο

6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Βιβλιογραφία

Amelie Abadie, Mélanie Roux, Soumyadeb Chowdhury, Prasanta Dey (2023). Interlinking organizational resources, AI adoption and omnichannel integration quality in Ghana's healthcare supply chain. *Journal of Business Research*, Volume 162. Διαθέσιμο σε: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323002242?casa_token=PKkgmBJT5eoAAAAA:wDMoVRks9otZ4mREpGDxwk8WoJDmZ2r-v6yoaH4QeQxhJXYibzMt4hiQv4KkvObubvsNauo_#b0365 (Πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2024)

Arafat Salih Aydiner, Ekrem Tatoglu, Erka Bayraktar, Selim Zaim, (2019), Information system capabilities and firm performance: Opening the black box through decision-making performance and business-process performance, *International Journal of Information Management*, Volume 47, p.168-182. Διαθέσιμο σε: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401218307072> (Πρόσβαση 12 Δεκεμβρίου 2024)

Arafat Salih Aydiner , Ekrem Tatoglu , Erkan Bayraktar , Selim Zaim , Dursun Delen, (2019), Business analytics and firm performance: The mediating role of business process performance, *Journal of Business Research*, Volume 96, p. 228-237. Διαθέσιμο σε: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318305800?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8e7aab00d8b2eea4 (Πρόσβαση 12 Δεκεμβρίου 2024)

Arafat Salih Aydiner, Ekrem Tatoglu, Erkan Bayraktar, Selim Zaim, (2019), 'Information system capabilities and firm performance: Opening the black box through decision-making performance and business-process performance', *International Journal of Information Management*, Volume 47, pp.168-182. Διαθέσιμο σε: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401218307072> (Πρόσβαση 17 Δεκεμβρίου 2024)

Ashish K. Sharma, Durgesh M. Sharma, Neha Purohit, Saroja Kumar Rout, Sangita A. Sharma, (2022), 'Analytics Techniques: Descriptive Analytics, Predictive Analytics, and Prescriptive Analytics', Springer Nature Link, p.1-14. Διαθέσιμο σε: <https://www.springer.com/9789811981111>



https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82763-2_1 (Πρόσβαση 12 Δεκεμβρίου 2024)

Chioma Ann Udeh, Omamode Henry Orieno, Obinna Donald Daraojimba, Ndubuisi Leonard Ndubuisi, & Osato Itohan Oriekhoe , (2024) , ‘big data analytics : a review of its transformative role in modern business intelligence’, Computer Science & IT Research Journal, 5(1),p 219-236 Διαθέσιμο σε : <https://www.fepbl.com/index.php/csitrij/article/view/718> (Πρόσβαση 22 Οκτωβρίου 2024)

Delen, D. (2015). Real-world data mining: Applied business analytics and decision making. 1st edn. New Jersey: Pearson Education Inc.

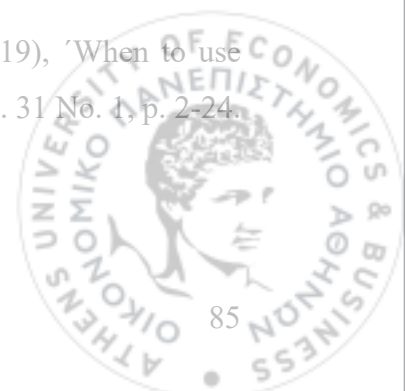
Dursun Delen , Hamed M. Zolbanin , (2018) ‘The analytics paradigm in business research’, Journal of Business Research, Volume 90 Διαθέσιμο σε: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318302480?ref=cra_js_challenge&fr=RR-1 (Πρόσβαση 15 Οκτωβρίου 2024)

Dursun Delena and Sudha Ram . (2018) «Research challenges and opportunities in business analytics», Taylor & Francis, VOL. 1, NO. 1, 2–12 Διαθέσιμο σε: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25732> (Πρόσβαση: 29 Σεπτεμβρίου 2024)

Joaquim Lapa, Jorge Bernardino, Ana Figueiredo, (2014) ‘A Comparative Analysis of Open Source Business Intelligence Platforms’, ACM Digital Library. Διαθέσιμο σε: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2618168.2618182> (Πρόσβαση 12 Δεκεμβρίου 2024)

Joseph F. Hair Jr., G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle, Marko Sarstedt, Nicholas P. Danks, Soumya Ray, (2021), ‘Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R’, Springer. p.77-78. Διαθέσιμο σε: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/51463> (Πρόσβαση 21 Φεβρουαρίου 2025)

Joseph F. Hair, Jeffrey J. Risher, Marko Sarstedt, Christian M. Ringle (2019), ‘When to use and how to report the results of PLS-SEM’, European business review, Vol. 31 No. 4, p. 2-24.



Koustubh Sharma, Aditya Shetty, Arnish Jain, Ritesh Kumar Dhanare, (2021), 'A Comparative Analysis on Various Business Intelligence (BI), Data Science and Data Analytics Tools', International Conference on Computer Communication and Informatics, Coimbatore, INDIA. Διαθέσιμο σε: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9402226/authors#authors> (Πρόσβαση 9 Νοεμβρίου 2024)

Lee, M. (2010) Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation-confirmation model. Computers and Education, 54 (2),p. 506-516. Διαθέσιμο σε: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509002425> (Πρόσβαση 14 Δεκεμβρίου 2024)

M. Islam, M. Sourav, J. Reza, (2024), 'The impact of data protection regulations on business analytics', World Journal of Advanced Research and Reviews Διαθέσιμο σε: https://www.researchgate.net/profile/Md-Shakil-Islam-2/publication/386106559_The_impact_of_data_protection_regulations_on_business_analytics/links/6744d03d27661f7ae66b64b0/The-impact-of-data-protection-regulations-on-business-analytics.pdf (Πρόσβαση 15 Δεκεμβρίου 2024)

Marko Sarstedt, Christian M. Ringle, and Joseph F. Hair, (2021), 'Partial least squares structural equation modeling', Springer, Handbook of market research. Διαθέσιμο σε : https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-57413-4_15.pdf (Πρόσβαση 19 Φεβρουαρίου 2025)

Muhammad Naeem, Tauseef Jamal, Jorge Diaz-Martinez, Shariq Aziz Butt, Nicolo Montesano, Muhammad Imran Tariq, Emiro De-la-Hoz-Franco, Ethel De-La-Hoz-Valdiris, (2021), 'Trends and Future Perspective Challenges in Big Data', Conference paper, p 309-325 Διαθέσιμο σε: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-5036-9_30#auth-Muhammad-Naeem (Πρόσβαση 20 Οκτωβρίου 2024)

Mumtaz Ali Memon, T. Ramayah, Jun-Hwa Cheah, Hiram Ting, Francis Chuah, & Tat Huei Cham, (2021), 'PLS-SEM STATISTICAL PROGRAMS: A REVIEW', Journal of Applied Structural Equation Modeling Διαθέσιμο σε: https://jasemjournal.com/wp-content/uploads/2021/04/Memon-et-al-2021_JASEM51.pdf (Πρόσβαση 19 Φεβρουαρίου 2025)



Murat Ozdemir, Eyup Emre Ulku , Kazim Yildiz , (2023) , ‘Analysis and Comparison of Business Intelligence Tools Most Preferred by Companies in Turkey’ , Balkan journal of electrical & computer engineering, Vol. 11, No. 2 , p.146-150.

Omar Jaber Aburumman, Khatijah Omar, Mohannad Al Shbail, Mohammed Aldoghan, (2022), ‘How to Deal with the Results of PLS-SEM?’ ,Springer Nature Link , p. 1196-1206. Διαθέσιμο σε: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-08954-1_101 (Πρόσβαση 21 Φεβρουαρίου 2025)

Peter Sprongl, (2013), ‘Gaining competitive advantage through business analytics’, Acta universitatis argiculturae et silviculturae mendelianae brunensis, Volume LXI 311, p. 2779-2781 Διαθέσιμο σε : <https://core.ac.uk/download/pdf/207223890.pdf> (Πρόσβαση 3 Νοεμβρίου 2024)

Prince Tripathi, Chetan Bajaj, Meet Bhanvadia, Vaishnavi Parsekar, Vikas Magar, (2023), ‘Comparative Study of Data Analytics Tools for Effective Business Decision’, Volume 8, Special Issue 7, p.461–484. Διαθέσιμο σε: <http://vidhyayanaejournal.org/journal/article/view/837> (Πρόσβαση 9 Νοεμβρίου 2024)

Riker, Ronald William, Jr., (2019) ‘*End-user computing satisfaction and system use on business intelligence end-user performance.*’, Doctoral dissertation, Capella niversity. Διαθέσιμο σε: <https://www.proquest.com/docview/2282065269?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses> (Πρόσβαση: 13 Οκτωβρίου 2024).

Sanket Ekka , N. Jayapandian , (2020) , ‘Big Data Analytics Tools and Applications for Modern Business World’ , International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC) Διαθέσιμο σε: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9155704/authors#authors> (Πρόσβαση 20 Οκτωβρίου 2024)

Sarstedt, M., & Cheah, J. H. (2019), "Partial Least Squares Structural Equation Modeling Using SmartPLS: A Software Review", Journal of Marketing Analytics, Volume 7, pp196-202



Διαθέσιμο σε : <https://link.springer.com/article/10.1057/s41270-019-00058-3> (Πρόσβαση 19 Φεβρουαρίου 2025)

Shiyu Liu, Ou Liu, Junyang Chen ,(2024) , ‘ A Review on Business Analytics: Definitions, Techniques, Applications and Challenges’ *Mathematics*, 11(4), 899 , p1 Διαθέσιμο σε : <https://www.mdpi.com/2227-7390/11/4/899> (Πρόσβαση 15 Οκτωβρίου 2024)

Songqing Shan , Gary Wang , (2010) , ‘Survey of modeling and optimization strategies to solve high-dimensional design problems with computationally-expensive black-box functions’. *Structural and Multidisciplinary Optimization*41(2) , p 233-235 Διαθέσιμο σε : https://www.researchgate.net/publication/226923694_Survey_of_modeling_and_optimization_strategies_to_solve_high-dimensional_design_problems_with_computationally-expensive_black-box_functions (Πρόσβαση 28 Οκτωβρίου 2024)

Suprasith Jarupathirun , Fatemeh “Mariam” Zahedi , (2007) , Exploring the influence of perceptual factors in the success of web-based spatial DSS , *Decision Support Systems*, Volume 43, Issue 3, p. 933-951. Διαθέσιμο σε: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167923605000898#bib44> (Πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2024)

Suryanarayanan Krishnamoorthi , Saji K. Mathew , (2018) , ‘ Business analytics and business value: A comparative case study ‘ , Volume 55, Issue 5, p 644 Διαθέσιμο σε: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720617301283#bibl0005> (Πρόσβαση 15 Οκτωβρίου 2024)

Thea Thomas Mtau, Nelsen A. Rahul, (2024), ‘Optimizing Business Performance through KPI Alignment: A Comprehensive Analysis of Key Performance Indicators and Strategic Objectives’, *American Journal of Industrial and Business Management*, Vol.14 No.1. Διαθέσιμο σε : <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=130918> (Πρόσβαση 19 Δεκεμβρίου 2024)

Xenia J. Mamakou , Micahil – Angelos Manaras , (2024) , ‘From data to success: The interplay between business analytics, individual net benefits, and firm performance’, *Procedia Computer Science*, Volume 237, p.568-575 Διαθέσιμο σε:



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924011578> (Πρόσβαση: 13 Οκτωβρίου 2024)

Zhihan Lv, Houbing Song, Pablo Basanta-Val, Anthony Steed, Minh Jo , (2017) , ' Next-Generation Big Data Analytics: State of the Art, Challenges, and Future Research Topics' , Volume: 13, Issue: 4 p.1895. Διαθέσιμο σε: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7866003> (Πρόσβαση 20 Οκτωβρίου 2024).

